Automatic Multimeter
PM2519

Operating Manual/Gebrauchsanleitung/Notice d'emploi

9499 470 18901
830831/01/21

S&I

Scientific & Industrial Equipment Division

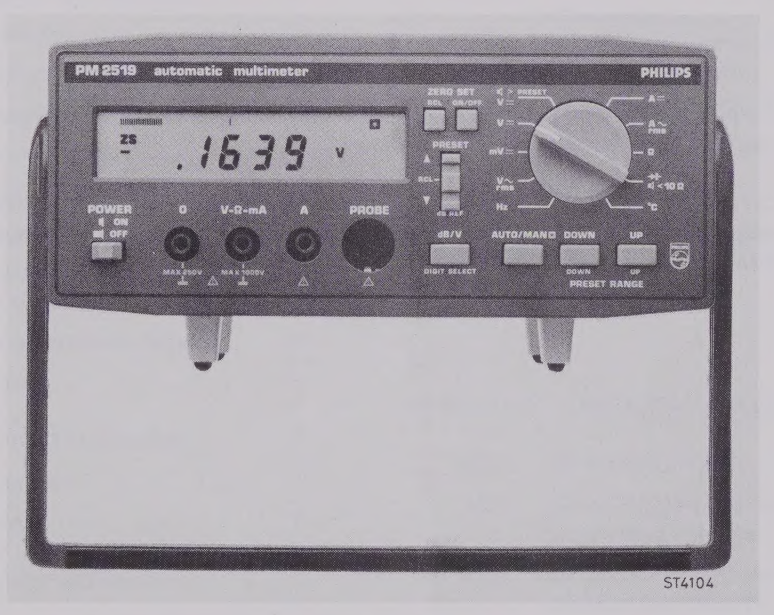
PHILIPS

PHILIPS

Automatic Multimeter
PM2519

Operating Manual/Gebrauchsanleitung/Notice d'emploi

9499 470 18901
830831/01/21



ST4104

PHILIPS

PHILIPS

IMPORTANT

In correspondence concerning this instrument, please quote the type number and serial number as given on the type plate.

NOTE: *The design of this instrument is subject to continuous development and improvement. Therefore the instrument may not exactly comply with the information in the manual.*

WICHTIG

Bei Schriftwechsel über dieses Gerät wird gebeten, die genaue Typenbezeichnung und die Gerätenummer anzugeben. Diese befinden sich auf dem Leistungsschild.

BEMERKUNG: *Die Konstruktion und Schaltung dieses Geräts wird ständig weiterentwickelt und verbessert. Deswegen kann dieses Gerät von den in dieser Anleitung stehenden Angaben abweichen.*

IMPORTANT

Dans votre correspondance se rapportant à cet appareil, veuillez indiquer le numéro de type et le numéro de série qui sont marqués sur la plaquette de caractéristiques.

REMARQUES: *Cet appareil est l'objet de développements et améliorations continuels. En conséquence, certains détails mineurs peuvent différer des informations données dans la présente notice d'emploi et d'entretien.*

© PHILIPS EXPORT B.V. - EINDHOVEN - THE NETHERLANDS - 1983

PRINTED IN THE NETHERLANDS

CONTENTS

		Page
1.	SAFETY	1
2.	GENERAL INFORMATION	2
2.1.	Versions	2
2.2.	Features	2
2.2.1.	Relative reference measurements	2
2.2.2.	Bargraph display	2
2.2.3.	dB measurements	3
2.2.4.	Audible signals and indicators	3
3.	CHARACTERISTICS	4
3.1.	Performance characteristics	4
3.2.	Safety characteristics	5
3.3.	Initial characteristics	5
3.4.	Environmental characteristics	5
3.5.	Climatic conditions	5
3.6.	Mechanical requirements	6
3.7.	Mains supply conditions	6
3.8.	Battery supply conditions (/21 version only)	6
3.9.	Electromagenetic interference	6
3.10.	Accessories	6
4.	INSTALLATION INSTRUCTIONS	7
4.1.	Initial inspection	7
4.2.	Safety instructions	7
4.2.1.	Earthing	7
4.2.2.	Mains voltage setting and fuses	7
4.3.	Location and replacement of fuses	7
4.4.	Operating position of the instrument	7
5.	OPERATING INSTRUCTIONS	8
5.1.	General information	8
5.2.	Switching on	8
5.3.	Display	8
5.4.	Control features	8
5.4.1.	Relative reference (ZERO SET)	8
5.4.2.	Preset	10
5.4.3.	Ranging	11
5.5.	Control functions	11
5.5.1.	V ⎓ measurements	11
5.5.2.	mV ⎓ measurements	11
5.5.3.	V ⎓ ◧ >PRESET measurements	11
5.5.4.	V ~ rms measurements	12
5.5.5.	A ⎓ measurements	12
5.5.6.	A ~ rms measurements	12
5.5.7.	Ω measurements	12
5.5.8.	⊣▶⊢ ◧ <10Ω measurements	13
5.5.9.	°C measurements	13
5.5.10.	Hz measurements	13
5.5.11.	dB measurements	13
APPENDIX 1.	OPTIONAL ACCESSORIES	15
A1.1.	HT Probe PM9246	15
A1.2.	Shunt PM9244 and current transformer PM9245	15
A1.3.	HF probe PM9210 and accessory set PM9212	16
A1.4.	DATA HOLD probe PM9267	17
A1.5.	Current gun	17

INHALT

Page

1. SICHERHEIT 19

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG 20
- 2.1. Ausführungen 20
- 2.2. Charakteristische Merkmale . . . 20
- 2.2.1. Relatvie Referenzmessungen . . . 20
- 2.2.2. Balkendiagramm-Anzeige 20
- 2.2.3. dB-Messungen 21
- 2.2.4. Akustische Signale und optischeAnzeigen 21

3. TECHNISCHE DATEN 22
- 3.1. Leistungsdaten 22
- 3.2. Sicherheitsangaben 23
- 3.3. Abmessungen und gewicht 23
- 3.4. Umgebungsbedingungen 23
- 3.5. Klimatische Bedingungen 23
- 3.6. Mechanische Anforderungen . . . 24
- 3.7. Netzspannung 24
- 3.8. Batteriebetrieb (nur Ausführung /21) 24
- 3.9. Elektromagnetische Störungen 24
- 3.10. Zubehör 24

4. INSTALLATIONSANWEISUNGEN 25
- 4.1. Prüfung der Sendung 25
- 4.2. Sicherheitsanweisungen 25
- 4.2.1. Erdung 25
- 4.2.2. Netzspannungsumschaltung und Sicherungen 25
- 4.3. Lage und Ersatz der Sicherungen 25
- 4.4. Betriebslage des Geräts 25

Page

5. BEDIENUNGSANWEISUNGEN 26
- 5.1. Allgemeine Informationen 26
- 5.2. Einschalten 26
- 5.3. Anzeigemöglichkeiten 26
- 5.4. Besondere Betriebsarten 26
- 5.4.1. Relative Referenz (ZERO SET) 26
- 5.4.2. Preset 28
- 5.4.3. Bereichswahl 29
- 5.5. Messfunktionen 29
- 5.5.1. V ⎓ - Messungen 29
- 5.5.2. mV ⎓ - Messungen 29
- 5.5.3. V ⎓ ◧ > PRESET-Messungen 29
- 5.5.4. V ~ rms-Messungen 30
- 5.5.5. A ⎓ - Messungen 30
- 5.5.6. A ~ rms-Messungen 30
- 5.5.7. Ω - Messungen 30
- 5.5.8. ⊣▶ ◧ < 10-Ω - Messungen 31
- 5.5.9. Temperaturmessungen 31
- 5.5.10. Frequenzmessungen 31
- 5.5.11. dB-Messungen 31

ANHANG 1 WAHLZUBEHÖR
- A1.1. Hochspannungs-Messkopf PM9246 33
- A1.2. Shunt PM9244 und Stromwandler PM9245 33
- A1.3. HF-Tastkopf PM9210 und Zubehörsatz PM9212 34
- A1.4. DATA-HOLD-Messkopf PM9267 35
- A1.5. Stromzange PM9101 35

TABLE DES MATIERES

		Page
1.	SECURITE	37
2.	GENERALITES	38
2.1.	**Versions**	38
2.2.	**Charactéristiques**	38
2.2.1.	Mesures relatives	38
2.2.2.	Affichage analogique	38
2.2.3.	Mesures en dB	39
2.2.4.	Signaux sonores et indicateurs	39
3.	SPECIFICATIONS	40
3.1.	**Charactéristiques de mesure**	40
3.2.	**Sécurité**	41
3.3.	**Dimensions et poids**	41
3.4.	**Environnement**	41
3.5.	**Conditions climatiques**	41
3.6.	**Conditions mécaniques**	42
3.7.	**Conditions d'alimentation**	42
3.8.	**Alimentation batterie (version /21)**	42
3.9.	**Interferences electromagnetiques**	42
3.10.	**Accessoires**	42
4.	INSTALLATION	43
4.1.	**Controle initial**	43
4.2.	**Instructions de sécurité**	43
4.2.1.	Mise à la terre	43
4.2.2.	Réglage de la tension et fusibles	43
4.3.	**Remplacement des fusibles**	43
4.4.	**Position en fonctionnement**	43
5.	INSTRUCTIONS D'UTILLISATION	44
5.1.	**Généralités**	44
5.2.	**Mise sous tension**	44
5.3.	**Affichage**	44
5.4.	**Charactéristiques de commande**	44
5.4.1.	Référence relative (ZERO SET)	44
5.4.2.	Préréglage	46
5.4.3.	Changement de gamme	47
5.5.	**Commandes**	47
5.5.1.	Mesures V ⎓	47
5.5.2.	Mesures mV ⎓	47
5.5.3.	Mesures avec préréglage V ⎓ ◧> PRESET	47
5.5.4.	Mesures V ~ eff.	48
5.5.5.	Mesures A ⎓	48
5.5.6.	Mesures A ~ eff.	48
5.5.7.	Mesures Ω	48
5.5.8.	Mesures ⏩ ◧ < 10 Ω	49
5.5.9.	Mesures °C	49
5.5.10.	Mesures Hz	49
5.5.11.	Mesures en dB	49
ANNEXE 1.	ACCESSOIRES EN OPTION	
A1.1.	**Sonde HT PM9246**	51
A1.2.	**Shunt PM9244 et transformateur d'intensité PM9245**	51
A1.3.	**Sonde HF PM9210 et accessoires PM9212**	52
A1.4.	**Sonde de maintien PM9267**	53
A1.5.	**Sonde d'intensité DC/AC PM9101**	53

Operating manual

1. SAFETY

Read this page carefully before installation and use of the instrument.

1.1. INTRODUCTION

The instrument described in this manual is designed to be used by properly-trained personnel only.
Adjustment, maintenance and repair of the exposed equipment shall be carried out only by qualified personnel who is aware of the harzards involved.

1.2. SAFETY PRECAUTIONS

For the correct and safe use of this instrument it is essential that both operating and service personnel follow generally-accepted safety procedures in addition to the safety precautions specified in this manual. Specific warning and caution statements, where they apply, will be found throughout the manual.
Where necessary, warning and caution statements and/or symbols are marked on the apparatus.

1.3. CAUTION AND WARNING STATEMENTS

CAUTION is used to indicate correct operating or maintenance procedures in order to prevent damage to or destruction of equipment or other property.

WARNING calls attention to a potential danger that requires correct procedures or practices in order to prevent personal injury.

1.4. SYMBOLS

Read the operating instructions black/yellow.

1.5. IMPAIRED SAFETY PROTECTION

Whenever it is likely that safety protection has been impaired, the instrument **must** be made inoperative and be secured against any unintended operation. The matter should then be referred to the appropriate servicing authority.
Safety protection is likely to be impaired if, for example, the instrument fails to perform the intended measurements or shows visible damage.

2. GENERAL INFORMATION

The PM2519 automatic multimeter is a digital multifunction measuring instrument with an internal microprocessor that results in a simple but extremely powerful measuring tool.

The standard measuring functions of voltage, current and resistance are provided with auto-ranging and true r.m.s. a.c. measurements.

Additional measuring functions include:

- dB measurements with choice of 0 dB reference
- frequency measurements
- temperature measurements with a Pt 100 probe
- relative reference measurements against a selected or set zero
- continuity checks, and the measurement of the forward/backward resistance of diodes.

Output values are indicated on a 4½ - digit liquid-crystal display (LCD) with decimal points and a wide variety of function indications.
A built-in bargraph gives an analog indication of outputs, enabling trends and orders of magnitude to be seen at a glance.

An audible signal is available for continuity and level checks against a set relative reference value.

The PM2519 is normally operated from an a.c. mains supply, but a /21-version is available for field operation that can be powered from internal batteries for a approx. 30 hours, these batteries are rechargeable in situ via the instrument's mains supply.

A wide range of optional accessories are available, including temperature, EHT, HF and data hold probes, shunts and current transformers.

2.1. VERSIONS

PM2519/01 The PM2919/01 is the basic version of the automatic multimeter. From this typenumber the following versions are derived.

PM2519/21 A PM2519/01 with a built-in battery option. The rechargable batteries of the PM2519/21 can be charged via the instrument's mains supply.

PM2519/51 The PM2519/51 version has a system adaptor and an IEC-625/IEEE-488 bus interface for digital output data and remote control (except for the main function switch).

Besides these versions also adaptions kits are available to convert from a basic version to a PM2519/21 or to a PM2519/51.

PM9121 Adaption kit to convert a PM2519/01 to a PM2519/21. This adaption kit includes a topcover with an accubox.

PM9120 The PM9120 is a system adaptor which makes the PM2519/01 suitable to install the IEC-625/IEEE-488 interface. It includes a topcover with a galvanic separation and a metal rear.

PM9191 IEC-625/IEEE-488 interface. The PM2519/01, PM9120 and the PM9191 together form a PM2519/51.

2.2. FEATURES

Some of the PM2519 features referred to in the previous section are now discussed in more detail.

2.2.1. Relative reference measurements

For comparison testing and to simplify measurement it is often useful to measure against a different reference than zero. For instance, in batch testing of circuits or components, a reference value can be taken as a standard and stored in the PM2519 memory.
Subsequent measurements will then indicate the deviation from the stored reference, together with the + or − polarity sign.
Also, when measured levels need to be adjusted to a certain value, this value can be first stored as the reference and the measured levels adjusted for zero indication in the display.

When necessary, the reference value to be stored can be either obtained from an externally measured value or set up on the PM2519 itself by a PRESET function.

Reference values obtained by the PRESET method are stored in the memory of the microprocessor, one value for each of the measuring functions, and are saved even when the instrument is switched off.

2.2.2. Bargraph display

When the magnitude of a signal or its minimum/maximum value needs to be observed, then an analog representation is more easy to read than a digital display. The bargraph analog display, with its semi-logarithmic indication of the magnitude of the signal, offers a simple means of checking and adjusting for minimum, maximum or zero deflection.

2.2.3. dB Measurements

When dB mode is selected (only in V ⎓ and V~ rms), the dB value, referred to 1mW in the last selected and stored reference resistor is displayed with 0,1 dB resolution.

If other 0 dB reference values are required, for example, for direct amplification or attenuation measurements, the new reference can be obtained from a measurement. A new reference resistor can be selected out of 16 values in the PRESET mode.

dB readings are also available in the d.c. voltage ranges for measuring h.f. signals via an h.f. probe.

2.2.4. Audible signals and indicators

An audible tone is available to denote low-ohmic conections in continuity checks (less than 10 Ω) and for voltages greater than the PRESET value (on a separate function switch position).

Input voltages above 110 V are indicated in the display with a high voltage sign ( ).
If in case of a.c. measurements the crest factor is exceeded, the display shows an arrow ( ) before the result.

3.1. PERFORMANCE CHARACTERISTICS

– Properties expressed in numerical values with stated tolerance are guaranteed by N.V. Philips Gloeilampenfabrieken Specified non-tolerance numerical values indicate those that could be **nominally** be expected from the mean of a range of identical instruments.

– This specification is valid after the instrument has warmed up for 60 minutes. Reference temperature 23°C ± 2°C.

MEASURING FUNCTIONS	V_{DC}	V_{AC} (rms)	V_{DC}, dB	V_{AC}, dB	FREQUENCY	I_{DC}	I_{AC} (rms)	RESISTANCE	°C	CONTINUITY (driving I = 1mA)
Display units (max.)	11 000	11 000	999 (signals ⩾ 10 mV) 99 (signals < 10 mV)		11 000	2 200		11 000	200 0	11 000
Ranges (* = no auto-ranging)	100 mV* 1 V 10 V 100 V 1000 V	 1 V 10 V 100 V 1000 V	–57 dB to +43 dB (at 600 Ω)	–51 dB to +43 dB (at 600 Ω)	1000 Hz* 10 kHz 100 kHz 1MHz	20 mA 200 mA 2 A 20 A		1000 Ω 10kΩ 100kΩ 1000kΩ 10MΩ	–50°C to +200°C	1 V
Resolution (max.)	10 μV	100 μV	0,1 dB (signals ⩾ 10 mV) 1 dB (signals < 10 mV)		0,1 Hz	10 μA		100 mΩ	0,1°C	100 μV
Accuracy (% readings + % of range)	± (0,1% + 0,02%)	± (0,5% + 0,1%) 40 Hz to 1 kHz ± (1,0% + 0,1%) to 10 kHz ± (5,0% + 0,5%) to 20 kHz	> 10 mV: ± 0,2 dB ⩽ 10 mV: ± 1,0 dB	Signals > 10 mV: ± 1 dB 40 Hz up to 10 kHz Signals < 80 mV: ± 4 dB 10 kHz up to 20 kHz	± 0,02% of full-scale	± (0,5% + 0,1%)	(valid between 3% and 100% of range) ± (0,8% ± 0,1%) 40 Hz up to 1 kHz ± (5% ± 0,1%) 1 kHz up to 10 kHz	to 100 kΩ ± (0,3 + 0,1%) to 10 MΩ ± (0,5 + 0,1%)	–50°C to 0°C ± (3% + 0,5°C) 0°C to 100°C ± (1% + 0,5°C) 100°C to 200°C ± (2% ± 0,5°C)	
Temperature (%/°C) coefficient	± 0,015%/°C	< 0,03%/°C	0,0013 dB/°C	0,003 dB/°C		0,05%/°C	0,05%/°C	to 1 MΩ ± 0,02%/°C to 10 MΩ ± 0,05%/°C		
Input impedance (± 1%) – d.c. 100 mV range – 1 V, 10 V ranges – over 10 V ranges	 1 MΩ ± 1% 10 MΩ ± 1% 9,11MΩ ± 1%	 2 MΩ± 1% 1,802MΩ± 1%	 10 MΩ± 1% 9,11MΩ± 1%	 2MΩ± 1% 1,802MΩ± 1%	2 MΩ AC coupled input	Voltage Drop at end of range 20 mA, 2A range < 60 mV 200 mA range < 300 mV at 10A in 20 A range < 200 mV		Open input voltage 3V		Open input voltage: 3V
Overload protection						250 V_{rms} up to 200 mA		250 V_{rms}		250 V_{rms}
Audible tone	> PRESET (special function)									Audible test tone at < 10 Ω
Relative reference: – available – max. reading	 one range 19.999	 one range 11.000	 full range 101	 full range 94	 One range 11.000	 One range 4.400	 One range 2.200	 One range 11.000	 Full range 250.0	
Crest factor at full scale		2					9			
High voltage sign.	> 110 V	> 110 V	> 110 V	> 110 V						

Relative reference setting

Last measured value	: press ZERO SET ON/OFF
Preset value (not valid for dB measurements)	: select PRESET value and press ZERO SET ON/OFF
Recall relative reference setting	: press ZERO SET RCL

Conversion characteristic

Type of conversion	: linear
Operating principle	: delta modulation
Basic mode of operation	: repetitive triggered
Range setting	: automatic or manual by UP/DOWN steps
Polarity setting	: automatic on V ⎓, A ⎓, °C, dB and ZERO SET

Visual representation

Range changing	: Range up at 2200 + 0, − 4 digits for [m]A ⎓, [m]A ~ rms ranges; Range up at 11000 +0, − 4digits for other ranges. Range down at 200 ± 4 digits for [m]A ⎓, [m]A ~ rms ranges; 1000 ± 4 digits for other ranges.
Output representation	: Liquid-crystal display (LCD) 11 mm, reflective front illumination. Additional analog representation by means of bar-graph in LCD.
Polarity representation	: automatic + and - in LCD (combined sign).
Function representation	: by function selector switch
Unit represenation	: automatic in LCD
Overload representation	: OL indicated in LCD
Underload representation (dB ranges)	: UL indicated in LCD
Decimal point representation	: automatic indication in LCD depending on range selected
Data hold	: with Data Hold Probe PM9267
Range hold	: via AUTO/MAN ⊡ switch

3.2. SAFETY CHARACTERISTICS

This apparatus has been designed and tested in accordance with Safety Class II requirements of IEC Publication 348, Safety Requirements for Electronic Measuring Apparatus, and has been supplied in a safe condition. This manual contains some information and warnings which must be followed by the user to ensure safe operation and to retain the apparatus in a safe condition.

3.3. INITIAL CHARACTERISTICS

- Maximum dimensions:
  - Height : 95 mm
  - Width : 235 mm
  - Depth : 280 mm
- Maximum weight (mass) : 2 kg
- Cabinet material : ABS

3.4. ENVIRONMENTAL CONDITIONS

The environmental data mentioned in this instruction manual are based on the results of the manufacturer's checking procedures. Details on these procedures and failure criteria are supplied on request by the Philips organisation in your country, or by SCIENTIFIC & INDUSTRIAL EQUIPMENT DIVISION, EINDHOVEN, THE NETHERLANDS.

3.5. CLIMATIC CONDITIONS

In accordance with Group I of IEC 359 with extension of the temperature limits.

Reference temperature	23°C ± 1°C
Rated range of use	± 0°C .. + 40°C
Upper temperature limit	+ 45°C
Limit range of storage and transport	− 40°C ... + 70°C
Relative humidity	20 ... 80% non-condensing max. dew-point 26°C

3.6. MECHANICAL REQUIREMENTS

In accordance with Group 2 of IEC 359

Calibration interval	1 year

3.7. MAINS SUPPLY CONDITIONS

In accordance with IEC 359, Group S2

Reference value	220 V ± 1%
Rated range of use	220 V ± 10%

NOTE: Instrument can be altered for nominal voltage of 240 V.

Mains supply frequency:

- reference value	50 Hz/60 Hz
- rated range of use	47 ... 63 Hz
Power consumption	5 VA

3.8. BATTERY SUPPLY CONDITIONS (/21-version only)

Operating time	⩾ 25 hours
Charging time	18 hours
Charging method	PM2519/21 switched off
Low battery indication	Intermittent Lo.Bat on the display of the PM2519/21
Minimum operating time after low battery indication	10 minutes

3.9. ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE

This instrument meets the requirements of:
CISPR-Publ. II.

3.10. ACCESSORIES

Supplied with the instrument	Measuring leads (including test pins)	
	Mains supply cable	
	Fuses	
	Operating Manual	
Optional	Temperature probe	PM9249
	EHT probe	PM9246
	Current transformer	PM9245
	HF probe	PM9210
	LF probe	PM9213
	Shunt	PM9244
	Current Gun	PM9101
	Data hold probe	PM9267
	Measuring leads	PM9260
	Measuring leads	PM9266
	Every ready case	PM9279
	Adaption kit PM2519/01, -/21	PM9121
	System adapter	PM9120
	IEC-625/IEEE-488 interface	PM9191

4. INSTALLATION INSTRUCTIONS

4.1. INITIAL INSPECTION

Check the contents of the shipment for completeness and note whether any damage has occured during transport.
If the contents are incomplete, or there is damage, a claim should be filed with the carrier immediately, and a Philips Sales or Service organisation should be notified in order to facilitate the repair or replacement of the instrument.

4.2. SAFETY INSTRUCTIONS

4.2.1. Earthing

This instrument has a double-insulated power supply. In normal operation the need of a protective earth connection is obviated.

4.2.2. Mains voltage setting and fuses

- Before inserting the mains plug into the mains socket, make sure that the instrument is set to the local mains voltage.

NOTES: If the mains plug has to be adapted to the local situation, such adaption should be done by a qualified person only.

As the mains transformer is secundary switched, the instrument is still live even with the POWER ON switch in the OFF position.

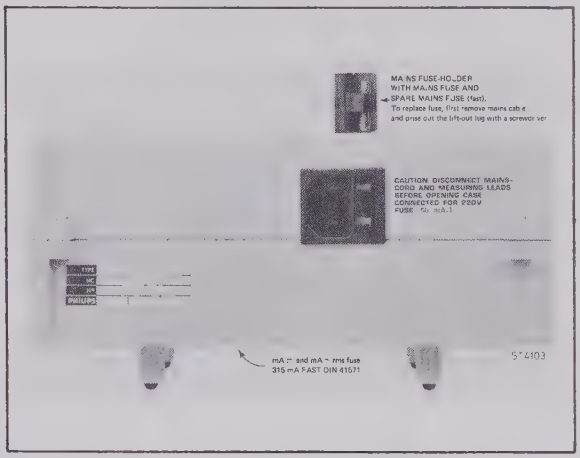
- The instrument shall be set to the local mains voltage only by a qualified person who is aware of the hazard involved.
- Make sure that only fuses of the required current rating and of the specified type, are used for renewal. The use of repaired fuses, and/or the short-circuiting of fuse holders are prohibited.
- Fuses shall be renewed only by a qualified person who is aware of the hazard involved.

WARNING: **The instrument shall be disconnected from all voltage sources when a fuse is to be renewed, or when the instrument is to be adapted to a different mains voltage.**

4.3. LOCATION AND REPLACEMENT OF FUSES

From the factory on the PM2519 is set to a local mains voltage of 220 V. For modification to another voltage refer to the service manual of this instrument.

NOTE: Measuring d.c. currents in high inductive circuits, the instrument may be damaged. In that case the fuse in the current range must be replaced by a 315 mA sand-filled DIN 41571 one.
However the voltage drop across this type of fuse is greater so that the inaccuracy increases.



4.4. OPERATION POSITION OF THE INSTRUMENT

- The instrument may be operated in any position.
- Do not position the instrument on any surface which produces, or radiates heat, or in direct sunlight for any length of time.

5. OPERATING INSTRUCTIONS

5.1. GENERAL INFORMATION

This section outlines the procedures and precautions necessary for operation. It identifies and briefly describes the functions of the front and rear panel controls and indicators, and explains the practical aspects of operation to enable an operator to evaluate quickly the instrument's main functions.

5.2. SWITCHING ON

After the instrument has been connected to the mains (line) voltage in accordance with Clauses 4.2.1 and 4.2.2, it can be switched on. Having switched on the instrument, it is immediately ready for use.

5.3. DISPLAY

INDICATION	MEANING
11000 representation units (Max.)	: digital measured value
|||||||||||||||||	: bargraph analog of measured value (semi-logarithmic characteristic expanding lower values). Not available for: °C, Hz and dB functions.
1	: overload indication
1	: underload indication in dB ranges; 1.0 mV in d.c. range 2.0 mV in a.c. range
↑	: crest factor exceeded
÷	: polarity
~	: alternating voltage or current
🔊	: audible tone function switched on
S	: PRESET function switched on (Store)
Z	: displayed value is ZERO SET value
ZS	: ZERO SET mode is switched on. Displayed value is measured value deviation from ZERO SET (relative reference value)
✱	MAN ranging switched on
(k) Hz, (m) V, (m) A, (k) Ω , (M) Ω , dB, °C	: measured quantity indication
🔋	: low battery indication
↗	: high voltage sign (V_{in}>110V)
E r r	: function indicates an error *
C A L	: call service for calibration
– – – –	: instrument measures
50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200, 8000 (ohms)	: reference resistors selected in dB function with PRESET knob

*1) Plug in 10A terminal and no (m)A function selected.

2) Function change when the instrument is in the HOLD mode, via the optional DATA HOLD Probe PM9267.

5.4. CONTROL FEATURES

A number of control features are common to all or several of the measuring functions: namely, relative reference (ZERO SET), PRESET and auto-ranging. The general operating procedures are now considered for these control features before considering the various measuring functions individually.

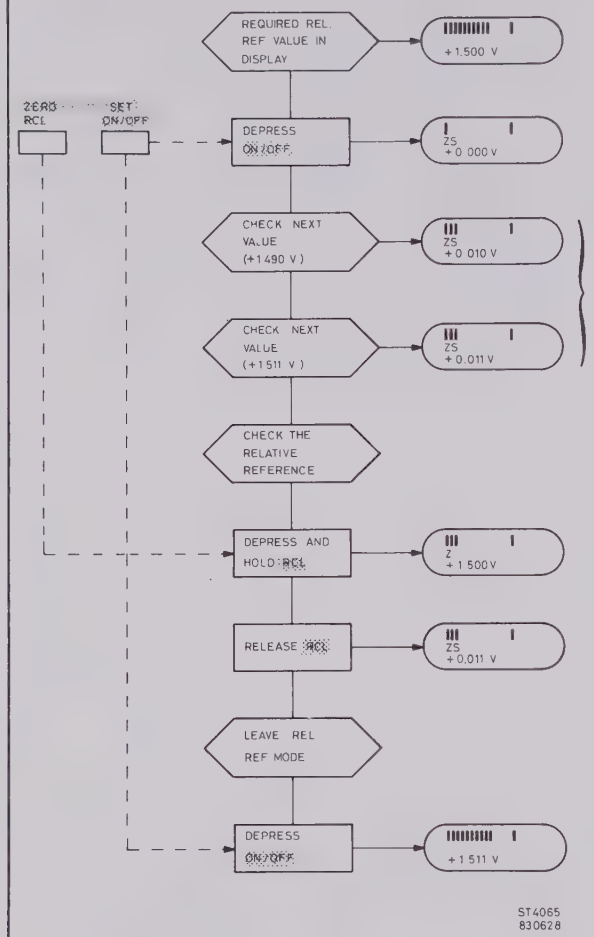
5.4.1. Relative reference (ZERO SET)

As stated in section 2.2.1, the relative reference mode enables either a displayed measured value or an internally-set value to be captured and stored as a reference for subsequent comparison purposes. A displayed measured value in any function can be captured by pressing the ZERO SET ON/OFF button. An indication ZS in the display confirms that the instrument is in the ZERO SET mode. The value in the display with ZS indication is the measured value deviation from the relative reference value captured.

The relative reference mode can be switched off by pressing the ZERO SET ON/OFF button again, but the instrument stays in the same function and range (manual ranging). The mode is also switched off if another pushbutton is selected or the function switch is changed; i.e. the ZERO SET value is zero again.

In the relative reference mode, the ZERO SET RCL pushbutton, while depressed (Z indicated in display), recalls the selected ZERO SET to the display as a reminder.

Example of ZERO SET ON/OFF and RCL



Select displayed value for capture as relative reference.

Press **ZERO SET ON/OFF** and deviation from relative reference, if any, immediately displayed.

Check subsequent values; displayed as negative or positive deviations from relative reference.

To recall relative reference value as a reminder, press and hold the **ZERO SET RCL** (recall) pushbutton.

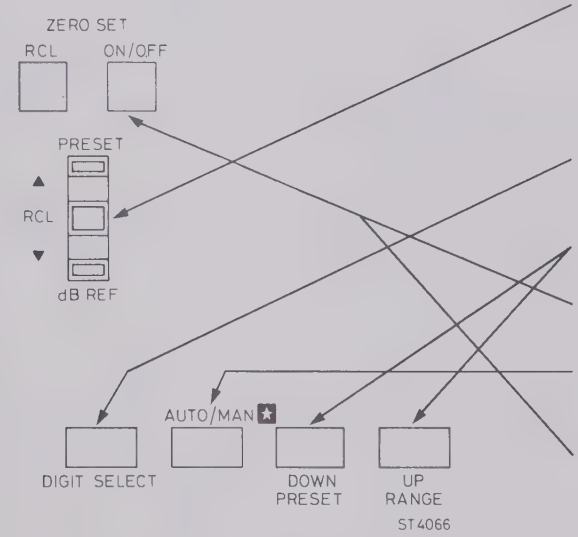
Release the pushbutton to revert to measuring values against relative reference.

To leave the relative reference mode press **ZERO SET ON/OFF** again; true measured value is now read and the relative reference memory is erased.

Mode is also left by pressing another pushbutton or by selecting another function.

5.4.2. Preset

All functions, except the special case dB function, can be preset to store a pre-selected value into memory for reference purposes.
This value is held in store even after switching off the instrument.
The PRESET RCL button selects the PRESET mode, denoted by an S in the display, together with the last PRESET value and range of the selected function.
In the dB function, the actual reference resistor is displayed and can be changed by the up (▲) and down (▼) buttons. The continue dB measurements with the new selected reference resistor, press the ZERO SET ON/OFF key.
The blinking digit of the recalled last PRESET value can be changed by the up (▲) or down (▼) pushbuttons.
A single press gives a one digit change; continuous pressing gives continuous change with roll-over (or roll-under) to the next display digit.
The DIGIT SELECT pushbutton allows direct selection of the next digit in the display. The range can be changed by PRESET RANGE UP or DOWN.
The PRESET value can be used as relative reference value by pressing the ZERO SET ON button.
The instrument continuous normal measurements in the selected function by pressing the AUTO/MAN ⊡ key.
The new selected PRESET value is automatically stored, in a battery powered RAM. The life time of the battery is 5 years. For replacement refer to the service manual of this instrument.



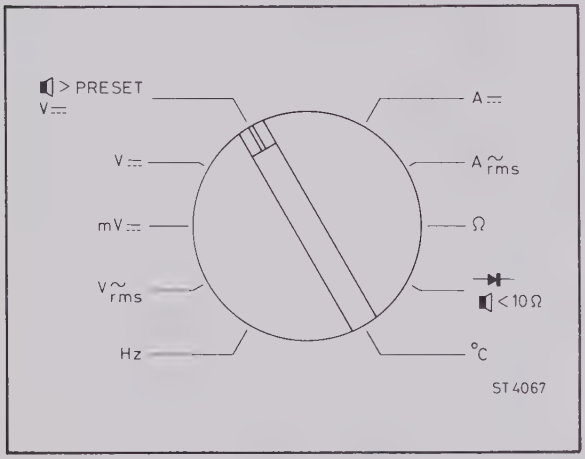
1. Calls last selected preset value and range for display or change.
   In dB mode the last selected reference resistor is displayed.
2. Selects another display digit for change (indicated by blink).
3. Selects range (shifts decimal point).
4. Selects preset value as relative reference value.
5. Continuous normal measurements in the selected function. Stores also the preset value.
6. Continuous dB measurements with in PRESET mode displayed reference resistor.

5.4.3. Ranging

The AUTO/MAN ⊡ pushbutton selects either automatic or manual ranging.
The DOWN and UP pushbuttons are effective in the manual mode (⊡ displayed) and in the hysteresis area (1000-1100). They are ineffective for single range functions (mV⎓, ⊣▶ ◧ < 10 Ω, °C).

5.5. CONTROL FUNCTIONS

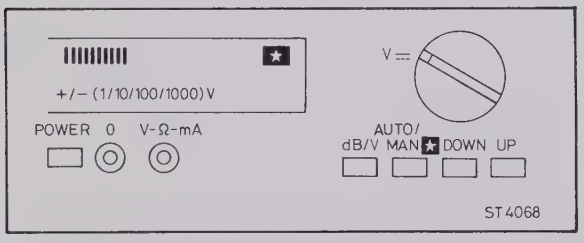
The measuring functions available on the PM2519 are selected by the function selector switch positions as indicated. Having selected the required function, further control actions that are necessary are referred to in the following quick-check measuring procedures.



5.5.1. V ⎓ measurements

- Set function selector to V ⎓
- POWER ON
- Select AUTO/MAN ⊡ as required (⊡ in display for manual ranging)
- Connect 0 and VΩ mA terminals to voltage source ⚡ in display if the input voltage exceeed 110 V
- Max. input voltage 1000 V.

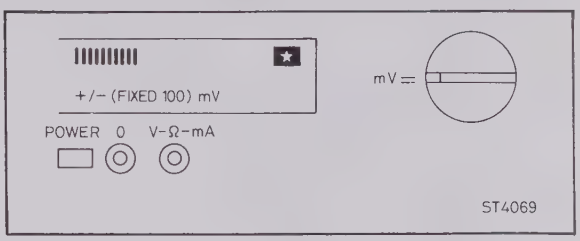
NOTE: ZERO SET and PRESET modes available; see Sect. 5.4.1. and 5.4.2.



5.5.2. mV ⎓ measurements

- Set function selector to mV ⎓
- Connect 0 and V-Ω-mA terminals to voltage source (max. input 250 V_{rms}).

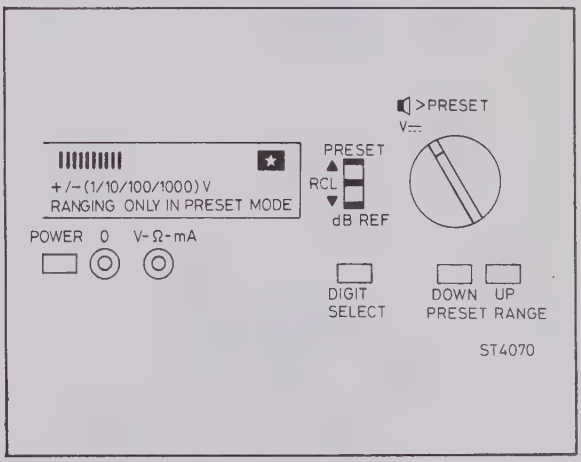
NOTE: ZERO SET and PRESET modes available; see Sect. 5.4.1. and 5.4.2.



5.5.3. V ⎓ ◧ > PRESET measurements

- Set function selector to ◧ V ⎓ > PRESET
- Check PRESET value and range, if necessary change, see Sect. 5.4.2.
- Connect 0 and VΩ mA to voltage measuring source
  Audible tone emitted if Vin exceeds selected PRESET value.
  At PRESET ± 1 digit the tone is intermittend (useful for approximate calibration purposes)
  ⚡ if input voltage exceeds 110 V.
- Max. input voltage 1000 V.

NOTE: No ZERO SET mode available.

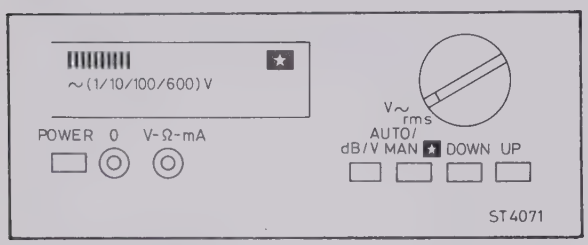


5.5.4. V ~ rms measurements

- Set function selector to V ~ rms
- Connect 0 and VΩmA to a.c. voltage measuring source.
  Maximum input voltage 600 V
  ↯ in display if input voltage exceeds 110 V.
- The crest factor is 2 at full scale, indicated by (↯) if exceeded.

NOTE: ZERO SET and PRESET modes available; see Sect. 5.4.1. and 5.4.2.

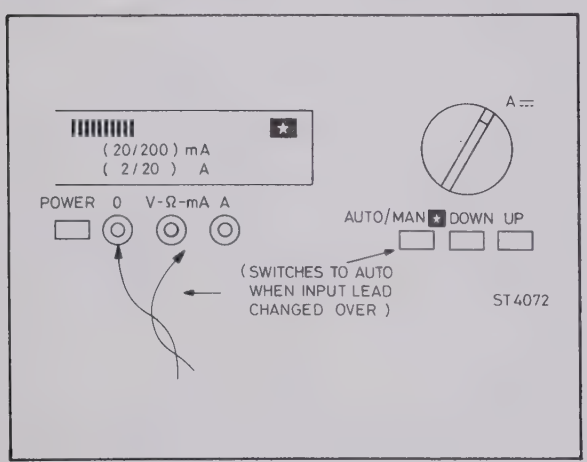
The frequency range is 40 Hz to 20 Hz.



5.5.5. A ⎓ measurements

- Set function switch to A ⎓
- Connect 0 and either V-Ω -mA or A terminals to d.c. current source depending on current to be measured.
- Maximum input current 10 A;

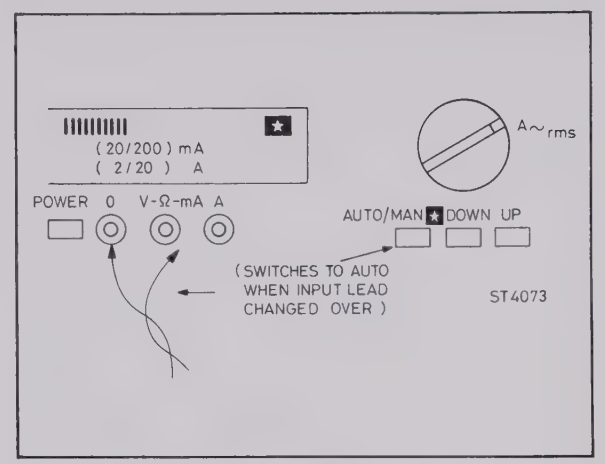
NOTE: ZERO SET and PRESET modes available; see Sect. 5.4.1. and 5.4.2.



5.5.6. A ~ rms measurements

- Set function selector to A ~ rms
- Connect 0 and either V-Ω -mA or A terminals to a.c. current source depending on current to be meausered.
- Maximum input in highest range 10 A:
  The crest factor is 9 at full scale, indicated by (↯) if exceeded.
  The frequency range is 40 Hz to 20 kHz.

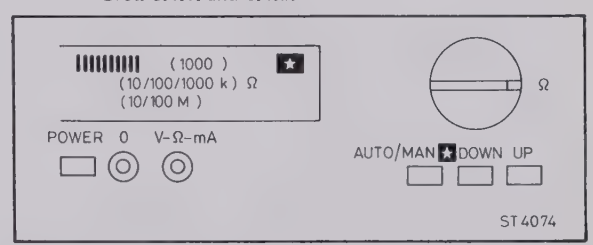
NOTE: ZERO SET and PRESET modes available; see Sect. 5.4.1. and 5.4.2.



5.5.7. Ω measurements

- Set function selector to Ω.
- Connect 0 and V-Ω -mA terminals to resistance to be measured.
- Maximum voltage at open input 3 V; protected to 250 V rms.

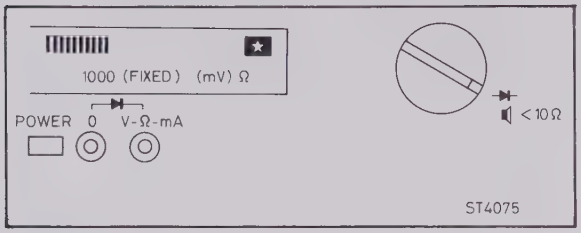
NOTE: ZERO SET and PRESET modes available; see Sect. 5.4.1. and 5.4.2.



5.5.8. →| 🔊 < 10Ω (diode and continuity) measurements

- Set function selector to →| 🔊 < 10Ω position.
- Connect 0 and V-Ω -mA terminals to circuit under test.
- Maximum voltage at open input 3 V; protected to 250 V_{rms}.
- 🔊 Audible tone indication of continuity < 10Ω .
- Measuring current 1mA.

NOTE: ZERO SET and PRESET modes available; see Sect. 5.4.1. and 5.4.2.

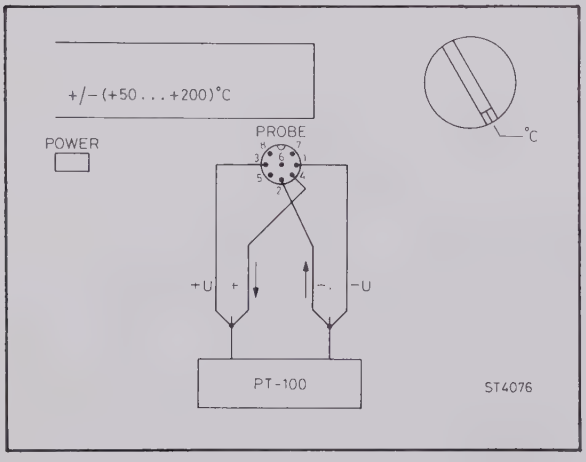


5.5.9 °C measurements

- Set function selector to °C position.
- Connect temperature measuring probe to circuit under test.

4-wire quick-response probe PM9249 recommended for surface measurements as well as for use in liquids to + 200°C max.

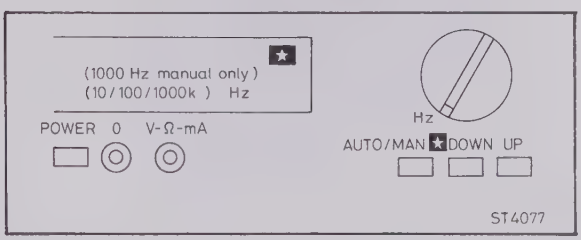
NOTE: ZERO SET and PRESET modes available; see Sect. 5.4.1. and 5.4.2.



5.5.10 Hz measurements

- Set function selector to Hz position.
- Connect 0 and VΩmA terminals to circuit under test
- Gate time: 10 seconds for 1000 Hz range.
  1 second for other ranges.
- Input attenuation automatically.
- Input sensitivity ⩾ 1 V.
- Input is AC coupled.

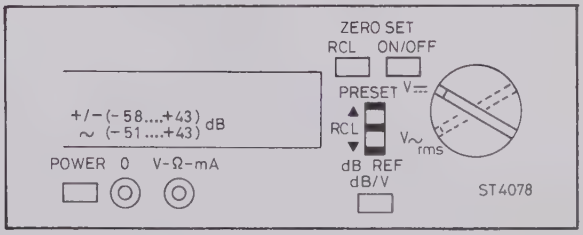
NOTE: ZERO SET and PRESET modes available; see Sect. 5.4.1. and 5.4.2.



5.5.11. dB measurements in V ⎓ and V rms ranges

- Set function selector to V ⎓ or V ~ rms position.
- Select dB function (dB/V pushbutton).
- Recall the PRESET mode to display the reference resistor.
- Change if necessary with ▲▼
  (16 values 50 ... 8000 ohms).
- Press ZERO SET ON/OFF to continue measurements with new reference resistor.
- Connect 0 and VΩmA terminals to circuit under test dB values are calculated with the reference resistor selected in PRESET mode and now displayed.
- OL and ↗ is displayed if the input value exceeds 110 V.
- UL displayed for values less than: 1mV (d.c.); 2 mV (a.c.).
- Leave dB mode by depressing dB/V pushbutton again

NOTE: ZERO SET available.



APPENDIX 1 OPTIONAL ACCESSORIES

This section provides additional information on the use of the optional accessories that are available with the PM2519.

A1.1. HT PROBE PM9246 (fig. 1.)

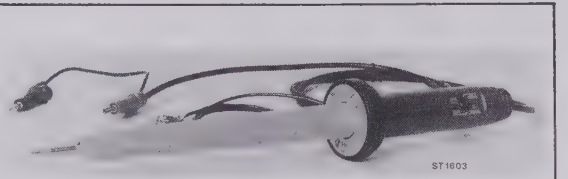


Fig. 1. HT probe PM9246

Characteristics:

Range	:	direct voltages to 30 kV
Attenuation factor	:	1000
Function	:	V ⎓ (all d.c. voltage ranges except mV ⎓ function)
Ranging	:	MAN ⊡ or AUTO
Connections	:	as shown in Fig. 2.
Impedance	:	select 10 MΩ on the probe
Facilities	:	as for V ⎓ measurements (Sect. 5.4.1.)

WARNING: **High voltages are present that are dangerous. When measuring with an HT probe pay special attention to ensure that zero connections are safe.**

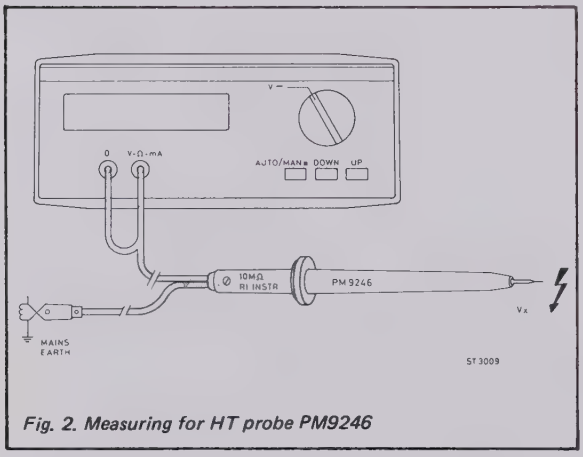


Fig. 2. Measuring for HT probe PM9246

A1.2. SHUNT PM9244 and CURRENT TRANSFORMER PM9245

Shunt PM9244 (fig. 3.)

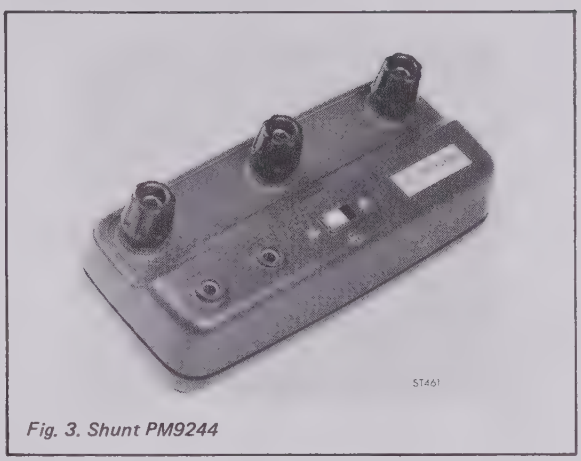


Fig. 3. Shunt PM9244

Characteristics:

Range	:	d.c. and a.c. currents to 31.6 A
Frequency	:	1 kHz max.
Output voltage	:	selection between 31,6 mV or 100 mV
Function	:	V ⎓ or V ~ rms
Ranging	:	MAN ⊡ or AUTO
Connections	:	as shown in Fig. 4.
Facilities	:	as for V ⎓ measurements (Sect. 5.5.1.) and V ~ rms measurements (Sect. 5.5.4.)

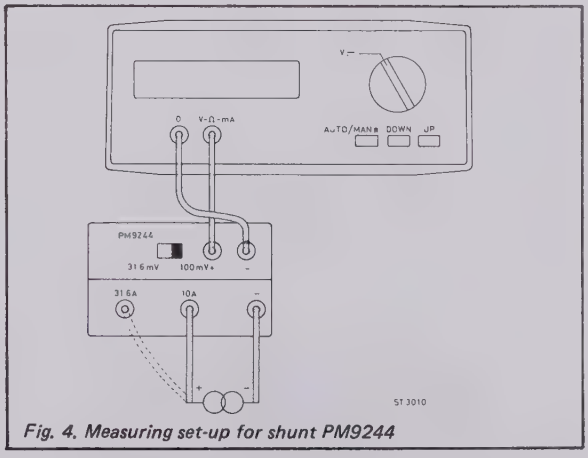


Fig. 4. Measuring set-up for shunt PM9244

NOTE: *Two current ranges are available on the PM9244: 10 A and 31.6 A. Each can be selected to give either 31.6 mV or 100 mV.*

Current transformer PM9245 (fig. 5.)

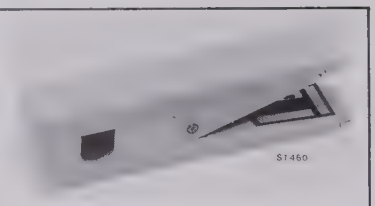


Fig. 5. Current transformer PM9245

Characteristics:

Range	:	a.c. currents 10 A to 100 A
Frequency	:	45 Hz to 1 kHz
Transfer factor	:	1000 (100 A represented by 100 mA)
Function	:	A ~ rms (all a.c. current ranges)
Ranging	:	MAN ⊡ or AUTO
Connections	:	as shown in Fig. 6.
Facilities	:	as for A ~ rms measurements (Sect. 5.4.6.)

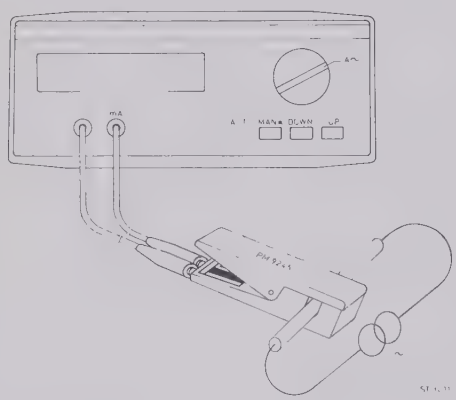


Fig. 6. Measuring set-up for current transformer PM9245

NOTE: Before measuring always connect the current transformer to the PM2519 first. Avoid contamination of the core parts.

A1.3. HF PROBE PM9210 AND ACCESSORY SET PM9212 (Fig. 7. and 8.)

Fig. 7. HF probe PM9210

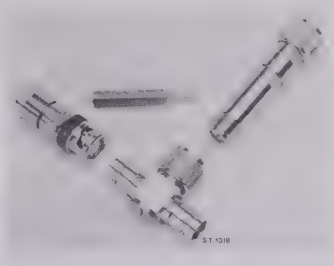


Fig. 8. Accessory set PM9212

Characteristics:

Range	:	150 mV to 15 V (standard)
Frequency	:	100 kHz to 1 GHz
Function	:	V ⎓ (all d.c. voltage and dB ranges) (except 100 mV range and mV ⎓ function)
Range with capacitive attenuator of PM9212	:	15 V to 200 V 100 : 1 adjustable transfer ratio
T-piece	:	(PM9212 facility) for use when no earth point in vicinity of point to be measured. Imperative for accurate measurements over 100 MHz.
Ranging	:	MAN ⊡ or AUTO
Calibration chart	:	supplied with probe for measurements in the non-linear range.
Connections	:	as shown in Fig. 9. Pay attention to earthing when measuring at high frequencies. Connection between object under test and the probe should be as short as possible. The earthing of the probe should have negligible self-inductance.

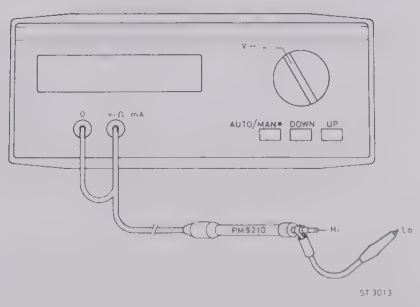


Fig. 9. Measuring set-up for high frequency probe PM9210

A1.4. DATA HOLD PROBE PM9267

The data hold probe PM9267 enables a read-out to be 'frozen' by pressing a pushbutton to 'hold' it, to be read later; a useful facility for measuring in intricate circuits where immediate reading is difficult.

The data hold probe is connected to the front-panel 0, V-Ω -mA terminals and the PROBE socket, as shown in Fig. 10.

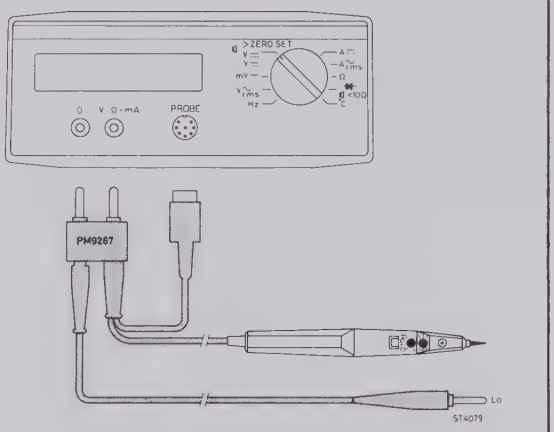


Fig. 10. Measuring set-up for Data Hold probe PM9267

NOTE: Only the data on the display when the HOLD button is pressed is held. Meanwhile the PM2519 continues measuring. On the probe a LED is lighted when the display is held. In a function with an audible tone, a LED is lighted when bleeping

A1.5. CURRENT GUN PM9101 (Fig. 11.)

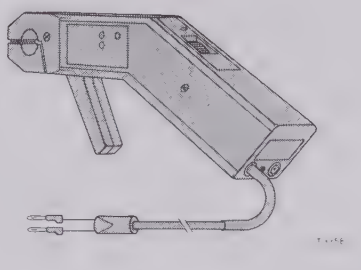


Fig. 11. current probe PM9101

Characteristics:

Range	:	100 A
Overrange capability	:	100 %
Output voltage	:	1 mV equals 1 A (100 A = 100 mV)
Function	:	V ⎓ or V ~rms
Ranging	:	MAN ⊡ or AUTO
Facilities	:	as for V ⎓ measurements (Sect. 5.5.1.) and V ~rms measurements (Sect. 5.5.4.)

Gebrauchsanleitung

1. SICHERHEIT

Lesen Sie diese Seite bitte vor dem Anschliessen und der Inbetriebnahme des Geräts.

1.1. EINLEITUNG

Das hier beschriebene Gerät sollte nur von entsprechend ausgebildeten Personen bedient werden. Einstellungen, Wartungsarbeiten und Reparaturen am geöffneten Gerät dürfen nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

1.2. SICHERHEITSHINWEISE

Wie bei allen technischen Geräten sind auch bei diesem Gerät die einwandfreie Funktion und die Betriebssicherheit nur dann gewährleistet, wenn bei der Bedienung und beim Service sowohl die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen als auch die speziellen Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung beachtet werden. Soweit erforderlich, sind entsprechende Stellen des Geräts mit warnenden Hinweisen und Symbolen gekennzeichnet.

1.3. ACHTUNGS– UND WARNHINWEISE

Mit ACHTUNG (CAUTION) soll auf eine korrekte Bedienung oder Wartung hingewiesen werden, damit weder dieses Gerät noch andere daran angeschlossene Geräte beschädigt werden.
WARNHINWEISE geben eine potentielle Gefahrenquelle an, die bei unsachgemässer Behandlung für Bedienungspersonal oder Dritte entstehen kann.

1.4. SYMBOLE

Lesen Sie die Bedienungsanweisungen (schwarz/gelb)

1.5 BEEINTRÄCHTIGUNG DER SICHERHEIT

Wenn aus irgendeinem Grunde angenommen werden kann, dass die Sicherheit beeinträchtigt ist, **muss** das Gerät ausser Betrieb gesetzt und so gekennzeichnet werden, dass es nicht versehentlich von Dritten wieder in Betrieb genommen wird. Ausserdem ist der Kundendienst zu benachrichtigen. Die Sicherheit kann z.B. beeinträchtigt sein, wenn das Gerät nicht wie vorgeschrieben arbeitet oder sichtbar beschädigt ist.

2. ALGEMEINE BESCHREIBUNG

Das Automatik-Multimeter PM2519 ist ein digitales Mehrzweck-Messgerät, das durch den eingebauten Mikroprozessor leicht zu bedienen un aussergewöhnlich leistungsfähig ist.

Neben den üblichen Messbereichen für Spannungen, Ströme und Widerstände mit automatischer Bereichswahl un Effektivwertmessung von Wechselspannungen und -strömen besitzt das Gerät Messbereiche für:

- dB-Messungen mit Wahl der 0-dB-Referenz;
- Frequenzmessungen;
- Temperaturmessungen mit PT 100 Ω;
- relative Referenzmessungen, bezogen auf einen vorgewählten oder extern eingegebenen Referenzpunkt;
- Durchgangsprüfung und die Messung des Durchgangs- und Sperrwiderstandes von Dioden.

Die Messwerte werden auf einer 4½ stelligen LCD-Anzeige mit Dezimalstelle und Messfunktion angezeigt. Ausserdem lassen die Messwerte sich in einem Balkendiagramm darstellen, so dass man Trends un Grössenordnungen auf einen Blick erkennen kann.

Bei Durchgangs- und relativen Referenzmessungen kann ein akustisches Signal eingeschaltet werden.

Das PM2519 ist in der normalen Ausführung für Netzbetrieb bestimmt. Bei der Ausführung /21 ist auch Batteriebetrieb möglich. Die eingebaute aufladbare Batterie reicht für ca. 30 Betriebsstunden. Danach muss das Gerät zum Aufladen der Batterie wieder an das Netz angeschlossen werden.

Für das Multimeter ist diverses Zubehör erhältich, u.a. Temperaturaufnehmer, Hochspannungs-, HF- und Data-hold-Messköpfe, Shunts und Stromwandler.

2.1 AUSFÜHRUNGEN

PM2519/01 Das PM2519/01 ist die Grundausführung des Automatik-Multimeters. Von dieser Typennummmer sind folgende Ausführungen abgeleitet:

PM2519/21 Ein PM2519/01 mit eingebauter Batterie-Option. Die aufladbare Batterie des PM2519/21 kann in dem Gerät am Netz geladen werden.

PM2519/51 Die Ausführung PM2519/51 hat einen Systemadapter und ein IEC-625/IEEE-488-Bus-Interface für digitale Ausgangsdaten und Fernbedienung (ausgenommen der Netzschalter).

Neben diesen Ausführungen sind Anpassungssätze für die Erweiterung der Grundausführung in ein PM2519/21 oder PM2519/51 erhältlich:

PM9121 Anpassungssatz für die Erweiterung eines PM2519/01 in ein PM2519/21. Dieser Anpassungssatz enthält eine Akkubox und eine Abdeckplatte.

PM9120 Mit dem Systemadapter PM9120 kann ein PM2519/01 für den Einbau eines IEC-625/IEEE-488-Interface vorbereitet werden. Hierzu gehören eine obere Abdeckplatte mit galvanischer Trennnung und eine Metall-Rückseite.

PM9191 IEC-625/IEEE-488-Interface. Das PM2519/01, PM9120 und PM9191 bilden zusammen ein PM2519/51.

2.2. CHARAKTERISTISCHE MERKMALE

Einige der bereits erwähnten Merkmale des PM2519 sollen hier ausführlich besprochen werden.

2.2.1. Relative Referenzmessungen

Bei Vergleichsmessungen, oder um eine Messung zu vereinfachen, kann es zweckmässig sein, gegenüber einem anderen Bezugswert als Null zu messen. Zum Beispiel beim Prüfen von ganzen Partien von Schaltungen oder Bauelementen kann ein Referenzwert als Bezugspunkt in den Speicher des PM2519 eingegeben werden. Bei den folgenden Messungen wird dann die Abweichung gegenüber dem gespeicherten Referenzwert einschliesslich der Richtung (+ oder -) angezeigt. Auch wenn die Messwerte auf einen bestimmten Wert eingestelt werden müssen, kann dieser Wert zunächst als Referenz im Gerät gespeichert und dann der gemessene Wert auf Null abgeglichen werden.

Als Referenzwert kann entweder ein externer Wert gespeichert oder mit der PRESET-Funktion im PM2519 selber eingestellt werden. Die nach der PRESET-Methode eingestellten Werte werden im Speicher des Mikroprozessors - 1 Wert für jede Messfunktion - gespeichert und bleiben auch nach Ausschalten des Geräts erhalten.

2.2.2. Balkendiagramm-Anzeige

Wenn die Höhe eines Signals oder sein Minimal- oder Maximalwert beobachtet werden soll, ist eine analoge Anzeige praktischer als die digitale. Die semilogarithmische, analoge Balkendiagramm-Anzeige des Signals erleichtert das Prüfen und Einstellen von einem Minimum, einem Maximum oder einem Nullpunkt sehr.

2.2.3. dB-Messungen

Bei dB-Messungen wird der dB-Wert, (nur V⎓ oder V~ rms) bezogen auf 1 mW in dem zuletzt gewählten und gespeicherten Referenzwiderstand, mit einer Auflösung von 0,1 dB angezeigt.

Wenn andere 0-dB-Refernzwerte erforderlich sind, z.B. zur Messung einer Verstärkung oder Abschwächung, kann der neue Referenzwert von einer Messung abgeleitet werden. Ein neuer Referenzwiderstand lässt sich in der PRESET-Funktion aus 16 Werten wählen.

dB-Anzeigen sind auch in den Gleichspannungsbereichen für die Messung von HF-Signalen mit einem HF-Tastkopf möglich.

2.2.4. Akustische Signale und optische Anzeigen

Bei niederrohmigen Durchgangsmessungen (< 10 Ω) und zur Anzeige von Spannungen, die grösser als der PRESET-Wert sind (in einer eigenen Stellung des Funktionsschalters), ist die Anzeige mit einem akustischen Signal möglich.

Eingangsspannungen über 110 V werden in dem Anzeigefeld mit einem Hochspannungszeichen ( ) angezeigt.

Falls bei Wechselspannungsmessungen der Crest-Faktor überschritten wird, erscheint vor dem Messergebnis in dem Anzeigefeld ein Pfeil ( ).

3.1. LEISTUNGSDATEN

– In Zahlwerten mit Toleranzangabe ausgedrückte Eigenschaften werden von Philips garantiert. Zahlwerte ohne Toleranzangabe sind typische Werte eines durchschnittlichen Geräts.

– Die hier genannten Daten des Geräts gelten nach einer Anwärmzeit von 60 min. Referenztemperatur $23^{o}C \pm 2^{o}C$.

MESSFUNKTIONEN	V_{DC}	V_{AC} (rms)	V_{DC}, dB	V_{AC}, dB	FREQUENZ	I_{DC}	I_{AC}	WIDERSTÄNDE	°C	⊣▶ + DURCHGANG (Messstrom I = 1mA)
Anzeigeeinheiten (max.)	11 000	11 000	999 (Signale ⩾ 10 mV) 99 (Signale < 10 mV)		11 000	2200		11 000	2000	11 000
Bereiche (* = keine automatische Bereichswahl)	100 mV* 1 V 10 V 100 V 1000 V	 1 V 10 V 100 V 1000 V	–57 dB bis +43 dB (bei 600 Ω)	–51 dB bis +43 dB (bei 600 Ω)	1000 Hz* 10 kHz 100 kHz 1 MHz	20 mA 200 mA 2 A 20 A		1000 Ω 10 kΩ 100 kΩ 1000 Ω 10 MΩ	–50°C bis + 200°C	1 V
Auflösung (max.)	10 µV	100 µV	0,1 dB (Signale ⩾ 10 mV) 1 dB (Signale < 10 mV)		0,1 Hz	10 µA		100 mΩ	0,1°C	100 µV
Fehlergrenze (% der Anzeige + % des Bereichs)	± (0,1% + 0,02%)	±(0,5% + 0,1% 40 Hz bis 1 kHz ± (1,0% + 0,1%) bis 10 kHz ± (5,0% + 0,5%) bis 20 kHz	> 10 mV: ± 0,2 dB ⩽ 10 mV: ± 1,0 dB	Sig. > 10 mV: ± 1 dB 40 Hz bis 10 kHz Sig. < 80 mV: ± 4 dB 10 kHz bis 20 kHz	± 0,02% vom Skalenendwert	± (0,5% + 0,1%)	(gültig zwischen 3% und 100% des Bereichs) ± (0,8% ± 0,1%) 40 Hz bis 1 kHz ± (5% ± 0,1%) 1 kHz bis 10 kHz	bis 100 kΩ ± (0,3 + 0,1%) bis 10 MΩ ± (0,5 + 0,1%)	–50°C bis 0°C ± (3% + 0,5°C) 0°C bis 100°C ± (1% ± 0,5°C) 100°C bis 200°C ± (2% ± 0,5°C)	
Temperatur–koeffizient (%/°C)	± 0,015%/°C	< 0,03%/°C	0,0013 dB/°C	0,003 dB/°C		0,05%/°C	0,05%/°C	bis 1 MΩ ± 0,02%/°C bis 10 MΩ ± 0,05%/°C		
Eingangsimpedanz (± 1%) Bereich 100 mV== Bereiche 1 V, 10 V Bereiche über 10 V	 1 MΩ ± 1% 10 MΩ ± 1% 9,11 MΩ ± 1%	 2 MΩ ± 1% 1,802 MΩ ± 1%	 10 MΩ ± 1% 9,11 MΩ ± 1%	 2 MΩ ± 1% 1,802 MΩ ± 1%	2 MΩ Eingang wechselspannungsgekoppelt	Spannungsabfall am Bereichsende Ber. 20 mA, 2A < 60 mV Ber. 200 mA < 300 mV bei 10 A im 20 A Bereich < 200 mV		Leerlaufspannung am Eingang 3 V		Leerlaufspannung am Eingang 3 V
Überlastungsschutz						250 V_{rms} bis 200 mA		250 V_{rms}		250 V_{rms}
Akustisches Signal	> PRESET (spezielle Funktion)									akustisches Signal bei < 10 Ω
Relative Referenz: – verfügbar – max. Anzeige	ein Bereich 19.999	ein Bereich 11.000	voller Bereich 101	voller Bereich 94	ein Bereich 11.000	ein Bereich 4.400	ein Bereich 2.200	ein Bereich 11.000	voller Berech 250.0	
Crest-Faktor beim Skalenendwert		2					9			
Hochspannungsanzeige	> 110 V	> 110 V	> 110 V	> 110 V						

Einstellung der relativen Referenz

Zuletzt gemessener Wert	: ZERO SET ON/OFF drücken
PRESET-Wert (nicht möglich bei dB-Messungen)	: Den PRESET-Wert wählen und ZERO SET ON/OFF drücken
Abruf der relativen Referenzeinstellung:	: ZERO SET RCL drücken

Umsetzungskennlinie

Umsetzungsart	: Linear
Funktionsprinzip	: Delta-Modulation
Grundsätzliche Betriebsart	: Repetierend getriggert
Bereichseinstellung	: Automatisch oder von Hand mit UP/DOWN-Schritten
Polaritätseinstellung	: Automatisch bei V ⎓, A ⎓, °C, dB und ZERO SET

Optische Darstellung

Bereichsumschaltung	: Aufwärts bei 2200 + 0 und -4 Zifferschritten in den Bereichen (m)A ⎓ und (m)A~; Aufwärts bei 11000 + 0 und -4 Zifferschritten in den anderen Bereichen Abwärts bei 200 ± 4 Zifferschritten in den Bereichen (m)A ⎓ und (m) A~; bei 1000 ± 4 Zifferschritten in den anderen Bereichen
Anzeige	: LCD-Ziffern (Flüssigkristallanzeige) 11 mm, durch Lichtreflexion sichtbar Zusätzliche analoge Anzeige mit LCD-Balkendiagramm
Polaritätsanzeige	: Automatische LCD-Anzeige von + und - (kombiniertes Zeichen)
Funktionsanzeige	: Mit Funktionswahlschalter
Anzeige der Einheit	: Automatische LCD-Anzeige
Überlastungsanzeige	: OL in LCD-Anzeige
Unterbelastungsanzeige (dB-Bereiche)	: UL in LCD-Anzeige
Dezimalstellenanzeige	: Automatische LCD-Anzeige, abhängig vom gewählten Bereich
Festhalten der Daten	: Mit DATA-HOLD-Messkopf PM9267
Festhalten des Bereichs	: Mit Schalter AUTO/MAN[*]

3.2. SICHERHEITSANGABEN

Dieses Gerät wurde nach Sicherheitsklasse II der IEC-Publikation 348 und den Sicherheitsanforderungen für elektronische Messgeräte entsprechend geprüft und in sicherem Zustand geliefert. Diese Anleitung enthält einige Informationen und Warnungen, die vom Kunden befolgt werden müssen, damit die Betriebssicherheit des Geräts erhalten bleibt.

3.3. ABMESSUNGEN UND GEWICHT

- Maximale Abmessungen:
  - . Höhe : 95 mm
  - . Breite : 235 mm
  - . Tiefe : 280 mm
- Maximales Gewicht : 2 kg
- Gehäusematerial : ABS

3.4. UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Die in dieser Anleitung genannten Daten für die Umgebungsbedingungen basieren auf den Ergebnissen der vom Hersteller vorgenommenen Prüfungen. Einzelheiten über diese Prüfungen und die Fehlerkriterien können Sie auf Anfrage von Ihrer nationalen Philips Organisation oder von SCIENTIFIC & INDUSTRIAL EQUIPMENT DIVISION EINDHOVEN NIEDERLANDE erhalten.

3.5. KLIMATISCHE BEDINGUNGEN

Entspricht Gruppe I von IEC359 mit Erweiterung der Temperaturgrenzen.

Referenztemperatur	: 23°C ± 1°C
Betriebstemperaturbereich	: 0°C ... + 40°C
Obere Temperaturgrenze	: + 45°C
Grenzwerte für Lagerung und Transport	: – 40°C ... + 70°C
Relative Luftfeuchtigkeit	: 20 ... 80% nichtkondensierend, max. Taupunkt 26°C

3.6. MECHANISCHE ANFORDERUNGEN

Entspricht Gruppe 2 von IEC359

Kalibrierintervall : 1 Jahr

3.7. NETZSPANNUNG

Entspricht IEC359, Gruppe S2

Referenzwert : 220V ± 1%
Zulässiger Spannungsbereich: 220V ± 10%

ANMERKUNG: Das Gerät kann für eine Netzspannung von 240V umgeschaltet werden.

Netzfrequenz:
- Referenzwert : 50 Hz/60 Hz
- Zulässiger Betriebsbereich : 47 ... 63 Hz

Leistungsaufnahme : 5 VA

3.8. BATTERIEBETRIEB (nur Ausführung /21)

Betriebszeit : ⩾ 25 Stunden
Ladezeit : 18 Stunden
Laden : PM2519/21 ausgeschaltet
Unterspannungsanzeige : Intermittierende Anzeige von Lo.Bat auf dem PM2519/21.
Min. Betriebszeit nach der Unterspannungsanzeige : 10 Minuten

3.9. ELEKTROMAGNETISCHE STÖRUNGEN

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen von CISPR-Publ. II.

3.10. ZUBEHÖR

Mitgeliefertes Zubehör : Messschnüre mit Messspitzen Netzkabel Sicherungen Bedienungsanleitung

Zusätzlich lieferbar :

Temperaturmessfühler	PM9249
Hochspannungsmesskopf	PM9246
Stromwandler	PM9245
HF-Tastkopf	PM9210
NF-Tastkopf	PM9213
Shunt	PM9244
Stomzange	PM9101
DATA-HOLD-Messkopf	PM9267
Messschnüre	PM9260
Messschnüre	PM9266
Tragetasche	PM9279
Anpassungssatz PM2519/01 PM9519/21	PM9121
Systemadapter	PM9120
IEC-625/IEEE-488 Interface	PM9191

4. INSTALLATIONSANWEISUNGEN

4.1. PRÜFUNG DER SENDUNG

Den Inhalt der Sendung auf Vollständigkeit prüfen und eventuelle Transportbeschädigungen schriftlich festlegen. Falls die Sendung nicht vollständig oder aber beschädigt ist, muss dies unmittelbar beim Transportunternehmen reklamiert werden und ist eine Philips Verkaufs- oder Service-Organisation zu benachrichtigen, um für die Reparatur oder den Ersatz des Geräts zu sorgen.

4.2. SICHERHEITSANWEISUNGEN

4.2.1. Erdung

Dieses Gerät besitzt eine doppelt isolierte Stromversorgung. Unter normalen Betriebsbedingungen ist ein Erdanschluss nicht erforderlich.

4.2.2. Netzspannungsumschaltung und Sicherrungen

Vor dem Anschliessen des Netzsteckers an eine Steckdose ist zu prüfen, ob das Gerät für die richtige Netzspannung eingestellt ist.

HINWEISE: Falls der Netzstecker gegen einen anderen Typ ausgewechselt werden muss, darf diese Arbeit nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

Da der Ein/Ausschalter des Geräts sich an der Sekundärseite des Netztransformators befindet, bleibt das Gerät unter Spannung, auch wenn der Netzschalter in Stellung OFF steht.

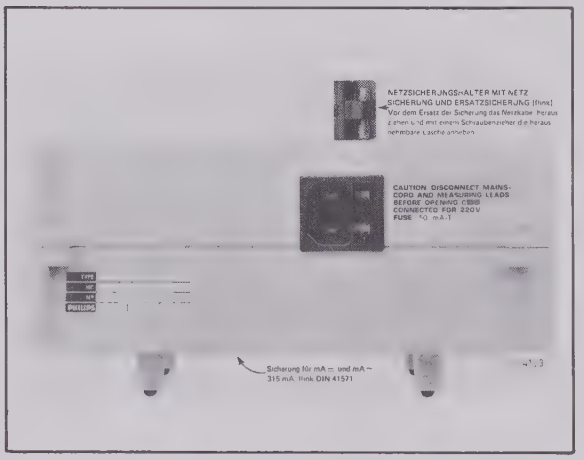
- Die Netzspannungseinstellung des Geräts darf nur von einem Fachmann umgeschaltet werden.
- Achten Sie darauf, dass bei einem Ersatz der Sicherungen nur die vorgeschriebenen Typen verwendet werden. Das Reparieren von Sicherungen und das Kurzschliessen des Sicherungshalters ist verboten.
- Die Sicherungen sollen nur von einem Fachmann ersetzt werden.

WARNUNG: Das Gerät ist von allen Spannungsquellen zu trennen, wenn eine Sicherung ersetzt oder die Netzspannungseinstellung geändert werden muss.

4.3. LAGE UND ERSATZ DER SICHERUNGEN

Das PM2519 wird ab Fabrik für eine Netzspannung von 220 V geliefert. Für das Umschalten auf eine andere Netzspannung siehe die Service-Anleitung dieses Geräts.

ANMERKUNG: Beim Messen von Gleichströmen in hochinduktiven Schaltungen kann das Gerät beschädigt werden. In dem Fall muss die Sicherung in dem Strombereich durch einen sandgefüllten Typ von 315 mA (DIN 41571) ersetzt werden.
Da an diesem Sicherungstyp jedoch eine höhere Spannung abfällt, wird der Messfehler etwas erhöht.



4.4. BETRIEBSLAGE DES GERÄTS

Das Gerät darf in jeder Lage betrieben werden.
Das Gerät nicht längere Zeit auf eine wärmeabstrahlende Fläche oder in direktes Sonnenlicht setzen.

5. BEDIENUNGSANWEISUNGEN

5.1. ALLGEMEINE INFORMATION

In diesem Abschnitt wird der Betrieb des Geräts beschrieben und wird auf eventuelle Gefahrenquellen hingewiesen. Die Funktionen der Bedienungselemente und Anzeigen an der Front- und Rückseite werden kurz erläutert und es werden praktische Tips für den Umgang mit diesem Gerät gegeben.

5.2. EINSCHALTEN

Nach dem Anschliessen an die Netzspannung (siehe auch 4.2.1 und 4.2.2) kann das Gerät direkt eingeschaltet werden. Das Gerät ist sofort betriebsbereit.

5.3. ANZEIGEMÖGLICHKEITEN

ANZEIGE	BEDEUTUNG
max. 11000 Anzeigeeinheiten ▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮▮	Digital gemessener Wert Analoge Balkendiagramm-Anzeige des Messwertes (kleinere Werte werden durch semilogarithmische Kennlinie gedehnt) Nicht möglich bei: °C-, Hz- und dB-Funktionen
1	Überlastungsanzeige
1	Unterschreitung des 0-dB-Wertes um 1,0 mV in den Gleichspannungsbereichen um 2,0 mV in den Wechselspannungsbereichen
!	Crest-Faktor überschritten
÷	Polarität
~	Wechselspannung oder -strom
◧	Akustische Anzeige eingeschaltet
S	PRESET-Funktion eingeschaltet (STORE)
Z	Angezeigter Wert ist ZERO-SET Wert
ZS	ZERO-SET-Betrieb ist eingeschaltet. Der angezeigte Wert ist die von ZERO SET (relativer Referenzwert) gemessene Abweichung
✱	MANuelle Bereichswahl eingeschaltet.
(k)Hz, (m)V, (m)A, (k)Ω, (M)Ω, dB, °C	Anzeige der gemessenen Einheit
▭+	Batteriespannung abgefallen
⚡	Hochspannungszeichen (Eingangsspannung > 110 V)
E r r	Funktion zeigt einen Fehler an *
C A L	Kalibrierung erforderlich (Service)
– – – –	Siehe Anweisungen
50, 75, 93,110,125, 135, 150, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200, 8000Ω	Bei der dB-Funktion mit dem PRESET-Knopf gewählte Referenzwiderstände

*1) In 10-A-Buchse stecken und keine (m)A-Funktion gewählt.

2) Änderung der Funktion, wenn das Gerät mit dem DATA-HOLD-Tastkopf PM9267 auf HOLD-Betrieb geschaltet ist.

5.4. BESONDERE BETRIEBSARTEN

Einige Betriebsarten sind bei allen bzw. einigen Messfunktionen möglich: relative Referenz (ZERO SET), PRESET und automatische Bereichswahl. Diese besonderen Betriebsarten sollen als erstes besprochen werden, danach die einzelnen Messfunktionen.

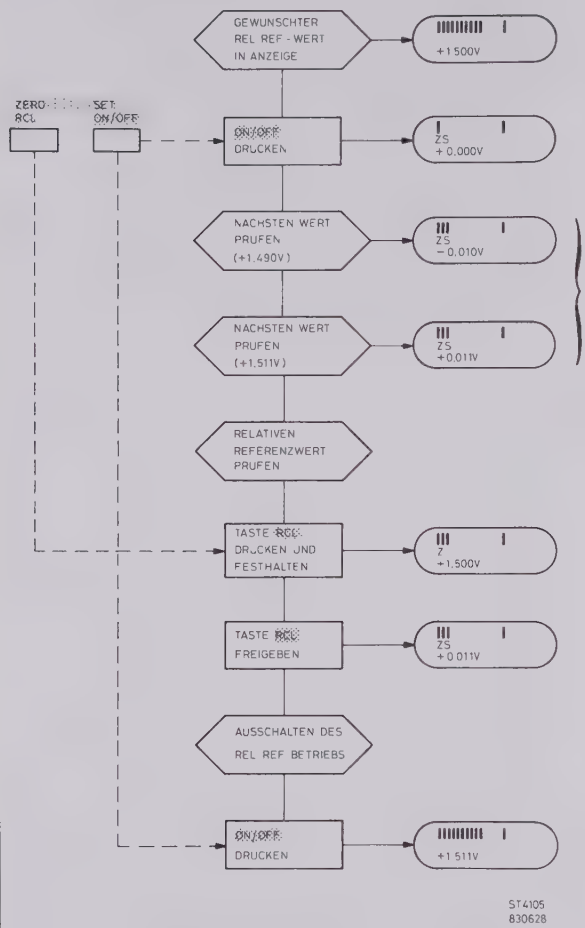
5.4.1. Relative Referenz (ZERO SET)

Wie in Abschn. 2.2.1 besprochen, kann bei relativem Referenzbetrieb entweder ein angezeigter Messwert oder ein intern eingestellter Wert als Referenzwert für folgende Vergleichsmessungen gespeichert werden. Ein angezeigter Messwert lässt sich in jeder Funktion durch Drücken der Taste ZERO SET ON/OFF speichern. Die Buchstaben ZS in der Anzeige geben dann an, dass das Gerät auf relative Referenz (ZERO SET) geschaltet ist. Der dann jeweils neben ZS erscheinende Wert gibt immer die Differenz gegenüber dem gespeicherten Referenzwert an.

Durch nochmaliges Drücken von ZERO SET ON/OFF kann der relative Referenzbetrieb wieder ausgeschaltet werden; das Gerät bleibt dann in derselben Messfunktion und im selben Messbereich (manuelle Bereichswahl). Die Messfunktion wird ausgeschaltet, sobald eine andere Taste gewählt oder der Funktionsschalter betätigt wird; dann ist der ZERO-SET-Wert wieder Null.

Durch Drücken der Taste ZERO SET RCL kann bei relativem Referenzbetrieb der eingestellte ZERO-SET-Wert zur Kontrolle angezeigt werden.

Bespiel von ZERO SET ON/OFF und RCL



Angezeigten Wert für Speicherung als relativen Referenzwert wählen.

ZERO SET ON/OFF drücken, worauf die Abweichung vom relativen Referenzwert, sofern vorhanden, sofort angezeigt wird.

Die anschliessenden Werte prüfen; angezeigt als negative oder positive Abweichung vom relativen Referenzwert.

Zum Rückrufen des relativen Referenzwertes als Erinnerung Taste **ZERO SET RCL** (recall) drücken und festhalten.

Die Taste wieder freigeben, damit die gegenüber der relativen Referenz gemessenen Werte angezeigt werden können.

Zum Ausschalten des relativen Referenzbetriebs Taste **ZERO SET ON/OFF** nochmals drücken; nun wird wieder der echte Messwert angezeigt und der Speicher für die relativen referenz ist gelöscht.

Die Betriebsart kann auch durch Drücken einer anderen Taste oder durch Wahl einer anderen Messfunktion ausgeschaltet werden.

5.4.2. Preset

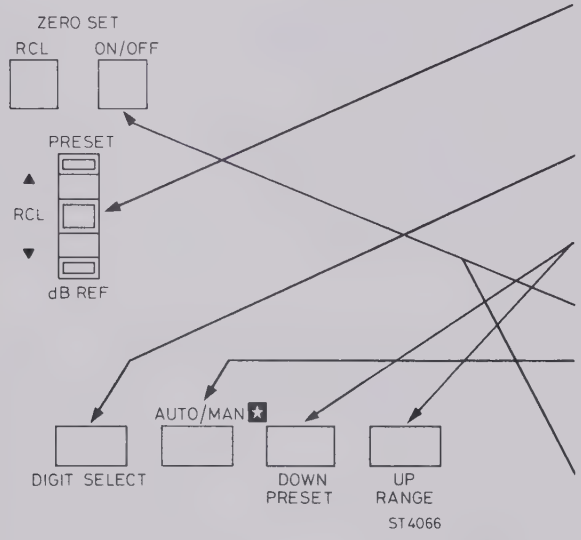
Bei allen Funktionen, ausgenommen die spezielle dB-Funktion, kann ein vorgewählter Wert für Referenzzwecke in den Speicher eingegeben werden. Dieser Wert wird auch nach dem Ausschalten des Geräts festgehalten. Mit Taste **PRESET RCL** kann diese PRESET-Betriebsart gewählt werden. Dies wird mit einem S und dem letzten PRESET-Wert und dem Bereich der gewählten Funktion angezeigt. Bei der dB-Funktion wird der eingestellte Referenzwiderstand angezeigt, der mit den Tasten { ▲ } und { ▼ } vergrössert oder verkleinert werden kann. Sollen die dB-Messungen mit dem neu gewählten Referenzwiderstand fortgesetzt werden, die Taste **ZERO SET ON/OFF** drücken.

Die blinkende Anzeige des zurückgerufenen letzten PRESET-Wertes kann mit den Tasten { ▲ } bzw. { ▼ } geändert werden. Bei kurzzeitigem Drücken wird der Wert jeweils um 1 Stelle geändert; bei ständigem Drücken läuft der Wert nach oben bzw. unten weiter.

Mit der Taste **DIGIT SELECT** kann die nächste Stelle in dem Anzeigefeld direkt gewählt werden. Der Bereich lässt sich mit Taste **PRESET RANGE UP** oder **DOWN** ändern.

Durch Drücken von Taste **ZERO SET ON** kann der PRESET-Wert als relativer Referenzwert benutzt werden.

Soll mit normalen Messungen in dem gewählten Bereich fortgefahren werden, die Taste **AUTO/MAN** ⊡ drücken. Der neu gewählte PRESET-Wert wird automatisch gespeichert, der Programmdatenspeicher wird von eine Batterie, dessen Lebenstauer 5 Jahren ist, in betrieb gehalten. Für das Wechseln der Batterie stellen Sie sich mit Ihrer örtlichen Philips vertretung in Verbindung.



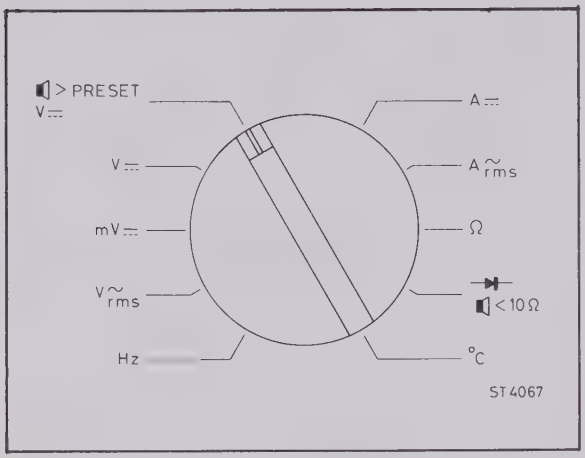
1. Aufrufen des zuletzt gewählten PRESET-Wertes und -bereiches für Anzeige oder Änderung.
   Bei dB-Betrieb wird der zuletzt gewählte Referenzwiderstand angezeigt.
2. Wahl einer anderen Anzeigestelle für Änderung (wird durch Blinken angezeigt).
3. Bereichswahl (verschiebt Dezimalstellen-Anzeige).
4. Wahl des PRESET-Wertes als relativer Referenzwert.
5. Fortsetzung der normalen Messungen in der gewählten Funktion. Auch die PRESET-Wert wird gespeichert.
6. Fortsetzung der dB-Messungen mit dem bei PRESET-Betrieb angezeigten Referenzwiderstand.

5.4.3. Bereichswahl

Mit Taste AUTO/MAN ⊡ kann entweder automatische oder manuelle Bereichswahl eingestellt werden.
Die Tasten DOWN und UP sind beim manuellen Betrieb wirksam (⊡ in der Anzeige) und in dem Überlappungsbereich (1000 bis 1100). Bei Einzelbereichsfunktionen (mV⎓, ▶| |◀ <10Ω; °C) sind sie unwirksam.

5.5. MESSFUNKTIONEN

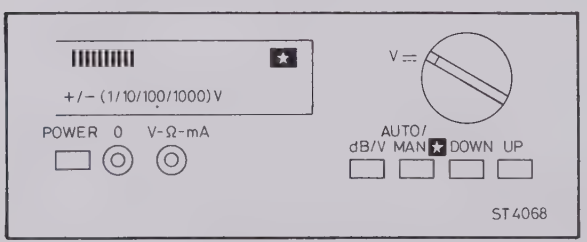
Die Messfunktionen des PM2519 können mit dem Funktionsschalter gewählt werden. Die weitere Bedienung des Geräts wird hierunter bei den einzelnen Messmöglichkeiten beschrieben.



5.5.1. V ⎓ - Messungen

- Funktionsschalter auf V ⎓ setzen.
- Gerät einschalten (POWER).
- AUTO/MAN ⊡ nach Bedarf wählen (⊡ in Anzeige bei manueller Bereichswahl).
- Die zu messende Spannung an die Anschlüsse 0 und VΩ mA anschliessen. ⚡ wird angezeigt, wenn die Eingangsspannung 110 V überschreitet.
- Max. Eingansspannung 1000 V.

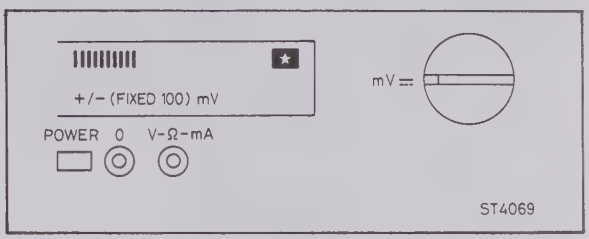
ANMERKUNG: ZERO SET und PRESET sind möglich; siehe Abschn. 5.4.1 und 5.4.2.



5.5.2. mV ⎓ - Messungen

- Den Funktionsschalter auf mV ⎓ setzen.
- Die zu messende Spannung an die Anschlüsse 0 und VΩ mA anschliessen. (max. Eingangsspannung 250 V_{eff}).

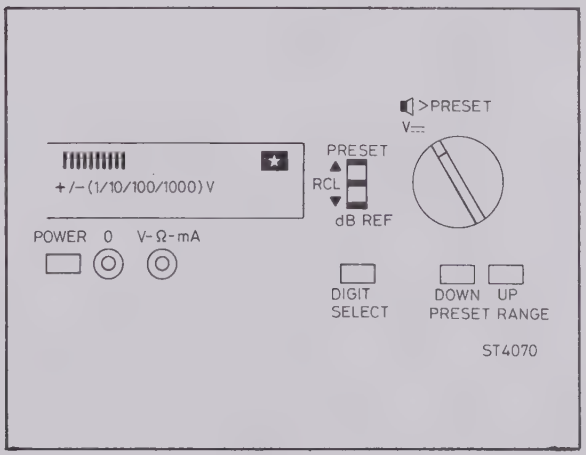
ANMERKUNG: ZERO SET und PRESET sind möglich; siehe Abschn. 5.4.1 und 5.4.2.



5.5.3. V ⎓ ◀ > PRESET-Messungen

Bereichswahl nur bei PRESET-Betrieb
- Funktionsschalter auf ◀ > PRESET setzen. V ⎓
- Den PRESET-Wert und -Bereich prüfen, falls erforderlich ändern; siehe Abschn. 5.4.2.
- An die Anschlüsse 0 und VΩ mA die zu messende Spannung anschliessen. Ein akustisches Signal ertönt, wenn die Eingangsspannung den PRESET-Wert überschreitet.
  Bei PRESET ±1 Stelle ist der Ton intermittierend (praktisch bei der Kalibrierung einers Geräts).
  ⚡ wenn die Eingangsspannung 110 V überschreitet.
- Max. Eingangsspannung 1000 V.

ANMERKUNG: ZERO SET und PRESET sind nicht möglich.

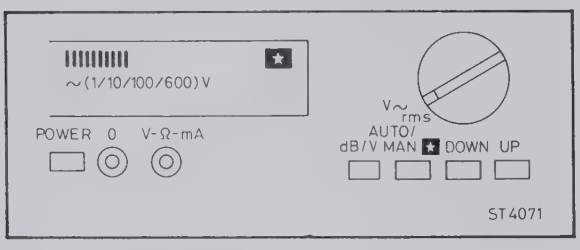


5.5.4. V ~ rms- Messungen

- Den Funktionsschalter auf V ~ rms stellen.
- Die zu messende Wechselspannung an die Klemmen 0 und VΩmA anschliessen.
  Eingansspannung max. 600 V.
  ↗ wird angezeigt, wenn die Eingangsspannung 110 V überschreitet.
- Der Crest-Faktor beträgt am Skalenende 2, ein Überschreiten wird mit ↑ angezeigt.

ANMERKUNG: ZERO SET und PRESET sind möglich; siehe Abschn. 5.4.1 und 5.4.2.

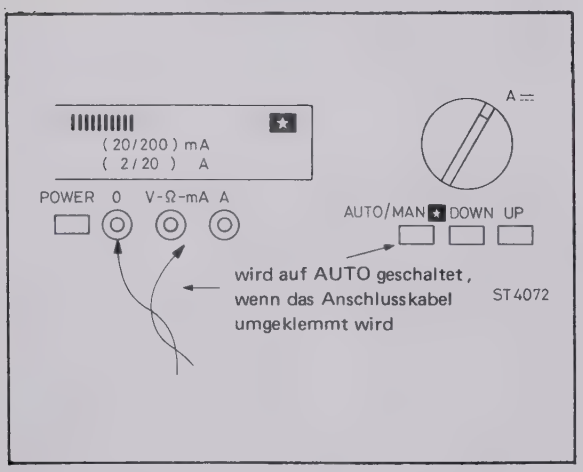
Der Frequenzbereich beträgt 40 Hz bis 20 kHz.



5.5.5. A ⎓ - Messungen

- Den Funktionsschalter auf A ⎓ setzen.
- Den zu messenden Gleichstrom an 0 und, je nach Grösse, an VΩmA oder A anschliessen.
- Max. Eingangsstrom 10 A.

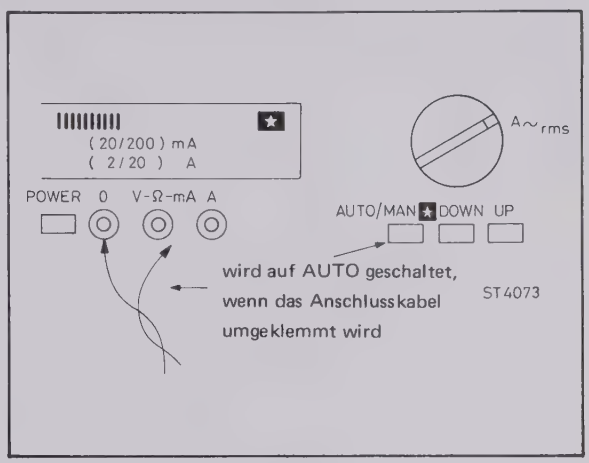
ANMERKUNG: ZERO SET und PRESET sind möglich; siehe Abschn. 5.4.1 und 5.4.2.



5.5.6. A ~ rms - Messungen

- Den Funktionsschalter auf A ~ rms setzen.
- Den zu messenden Wechselstrom an 0 und, je nach Grösse, an VΩmA oder A anschliessen.
- Max. Strom in höchsten Bereich: 10 A.
  Der Crest-Faktor beträgt am Skalenende 9, eine Überschreitung wird mit ↑ angezeigt.
  Der Frequenzbereich beträgt 40 Hz bis 20 kHz.

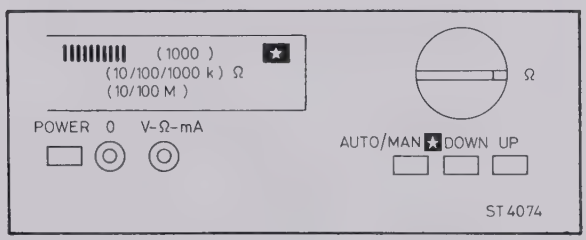
ANMERKUNG: ZERO SET und PRESET sind möglich; siehe Abschn. 5.4.1 und 5.4.2.


(20/200) mA
(2/20) A
POWER 0 V-Ω-mA A
A ~ rms
AUTO/MAN DOWN UP
wird auf AUTO geschaltet, wenn das Anschlusskabel umgeklemmt wird
ST4073

5.5.7. Ω - Messungen

- Den Funktionsschalter auf Ω stellen.
- Den zu messenden Widerstand an 0 und VΩ mA anschliessen.
  Die max. Leerlaufspannung an den Klemmen beträgt 3 V; die Klemmen sind bis 250 V_{eff} spannungsfest.

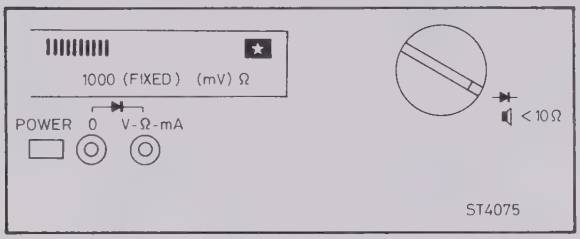
ANMERKUNG: ZERO SET und PRESET sind möglich; siehe Abschn. 5.4.1 und 5.4.2.



5.5.8. ▶| ◧ < 10Ω Messungen (Dioden und Durchgang)

- Den Funktionsschalter in Stellung ▶| ◧ < 10 Ω setzen.
- Das zu prüfende Objekt an 0 und VΩmA anschliessen.
- Die Leerlaufspannung beträgt max. 3 V; die Anschlussklemmen sind bis 250 $_{eff}$ überlastungssicher.
- Bei einem Durchgang < 10 Ω ertönt ein akustisches Signal.
- Messstrom 1 mA.

ANMERKUNG: ZERO SET und PRESET sind möglich; siehe Abschn. 5.4.1 und 5.4.2.



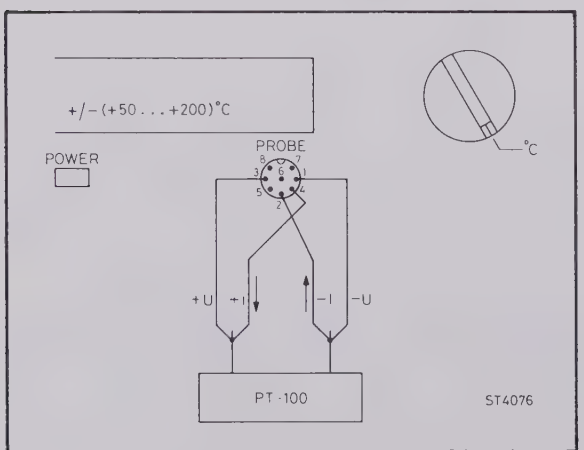
5.5.9. Temperaturmessungen

(Pt 100 Ω PM9249)

(Der Tastkopfeingang wird auch für die DATA-HOLD-Funktion benötigt.)

- Den Funktionsschalter auf °C setzen.
- Den Temperaturmessfühler an die zu prüfende Schaltung anschliessen.
  Für die Messung von Oberflächentemperaturen und für Flüssigkeiten bis max. + 200 °C wird der schnell ansprechende 4-Leiter-Messfühler PM9249 empfohlen.

ANMERKUNG: ZERO SET und PRESET sind möglich; siehe Abschn. 5.4.1 und 5.4.2.

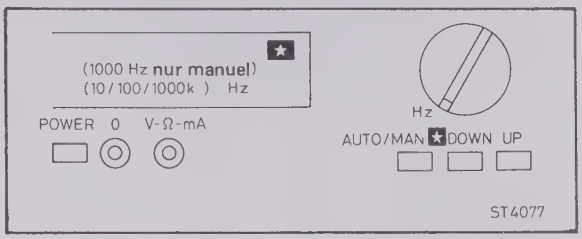


5.5.10. Frequenzmessungen

1000 Hz nur manuell

- Den Funktionsschalter in Stellung Hz setzen.
- Die zu prüfende Schaltung an 0 und VΩmA anschliessen.
- Messzeit: 10 s im 1000-Hz-Bereich;
  1 s in den anderen Bereichen.
- Automatische Amplitudenregelung des Eingangssignals.
- Eingangsempfindlichkeit ⩾ 1 V.
- Der Eingang ist wechselspannungsgekoppelt.

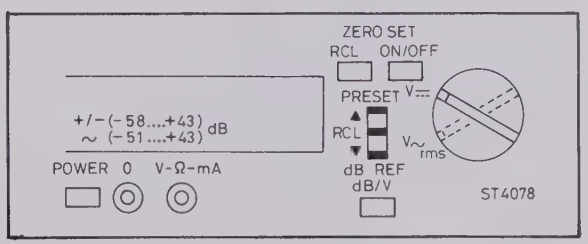
ANMERKUNG: ZERO SET und PRESET sind möglich; siehe Abschn. 5.4.1 und 5.4.2.



5.5.11. dB-Messungen in den V ⎓ und V ~ rms-Bereichen.

- Den Funktionsschalter in Stellung V ⎓ oder V ~ rms setzen.
- Die dB-Funktion wählen (Taste dB/V).
- PRESET-Betrieb einschalten, damit der Referenzwiderstand angezeigt wird.
- Falls erforderlich, mit ▲ ▼ den Widerstandswert ändern (16 Werte von 50 ... 8000 ohms).
- Zum Fortsetzen der Messungen mit dem neuen Referenzwiderstand Taste ZERO SET ON/OFF drücken.
- Die zu prüfende Schaltung an 0 und VΩmA anschliessen.
  Die dB-Werte werte werden mit dem bei PRESET eingestellten Referenzwiderstand berechnet und dann angezeigt.
- OL und ⚡ wird angezeigt, wenn die Eingangsspannung 110 V überschreitet.
- UL wird bei Werten < 1 mV ⎓ bzw. 2 mV ~ angezeigt.
- Zum Ausschalten des dB-Betriebs die Taste dB/V nochmals drücken.

ANMERKUNG: ZERO SET ist möglich.



ANHANG 1 WAHLZUBEHÖR

In diesem Abschnitt werden die Möglichkeiten des Wahlzubehörs beschrieben, das für das PM2519 erhältlich ist.

A1.1 HOCHSPANNUNGS-MESSKOPF PM9246 (Abb. 1.).

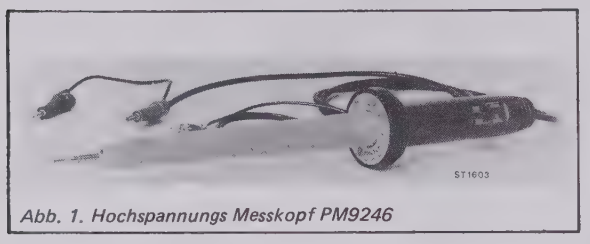


Abb. 1. Hochspannungs Messkopf PM9246

Technische Daten:

Bereich	:	Gleichspannungen bis 30 kV
Spannungsteilungsfaktor	:	1000
Funktion	:	V ⎓ (alle Gleichspannungsbereiche, ausgenommen mV ⎓)
Bereichswahl	:	MAN ✱ oder AUTO
Anschlüsse	:	siehe Abb. 2.
Impedanz	:	am Tastkopf 10 MΩ gewählt
Möglichkeiten	:	dieselben wie bei V ⎓ Messungen (Abschn. 5.5.1)

WARNUNG: **Die gemessenen Hochspannungen sind gefährlich. Unbedingt für einen sicheren Anschluss des Nullpunktes des Messkopfes sorgen.**

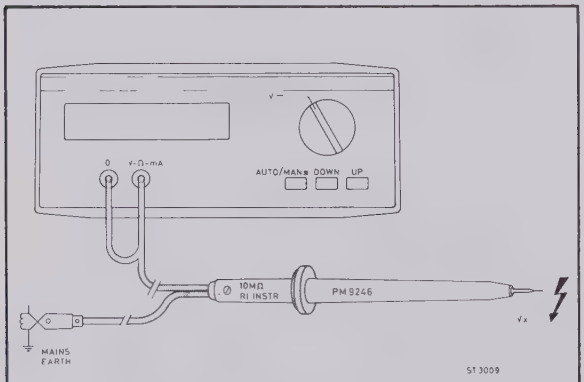


Abb. 2. Messanordnung für Hochspannungsmesskopf PM9246

A1.2. SHUNT PM9244 UND STROMWANDLER PM9245

Shunt PM9144 (Abb. 3.).

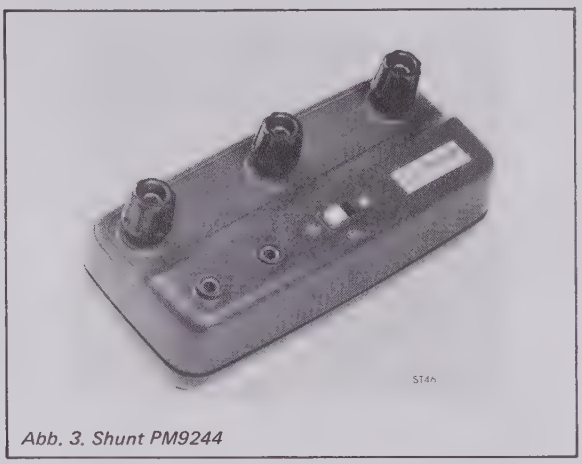


Abb. 3. Shunt PM9244

Technische Daten:

Bereich	:	Gleich- und Wechselströme bis 31,6A
Frequenz	:	max. 1 kHz
Ausgangsspannung	:	wählbar 31,6 mV oder 100 mV
Funktion	:	V ⎓ oder V~ rms
Bereichswahl	:	MAN ✱ oder AUTO
Anschlüsse	:	siehe Abb. 4.
Messmöglichkeiten	:	wie bei V ⎓ - Messungen (Abschn. 5.5.1) und V~ rms Messungen (Abschn. 5.5.4)

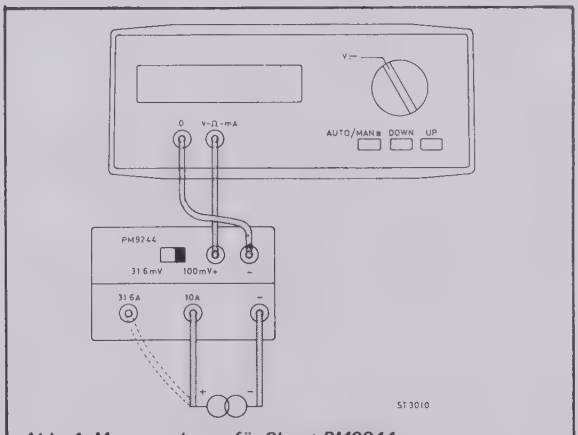


Abb. 4. Messanordnung für Shunt PM9244

ANMERKUNG: *Beim PM9244 sind zwei Strombereiche möglich: 10 A und 31,6 A. Für beide kann eine maximale Ausgangsspannung von 31,6 mV oder 100 mV gewählt werden.*

Stromwandler PM9245 (Abb. 5)

Abb. 5. Stromwandler PM9245

Technische Daten:

Bereich	:	Wechselströme von 10 A bis 100 A
Frequenz	:	45 Hz bis 1 kHz
Übertragungsfaktor	:	1000 (100 A entsprechen 100 mA)
Funktion	:	A~ rms (alle Wechselstrombereiche)
Bereichswahl	:	MAN [*] oder AUTO
Anschlüsse	:	siehe Abb. 6.
Möglichkeiten	:	wie bei A~rms - Messungen (Abschn. 5.5.6)

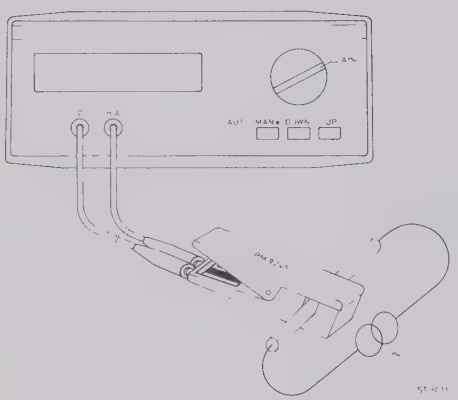


Abb. 6. Messanordnung für Stromwandler PM9245

ANMERKUNG: Den Stromwandler immer vor den Messungen an das PM2519 anschliessen. Eine Verschmutzung der Messflächen vermeiden.

A1.3 HF-TASTKOPF PM9210 UND ZUBEHÖRSATZ PM9212 (Abb.7 und 8)

Abb. 7. HF Tastkopf PM9210

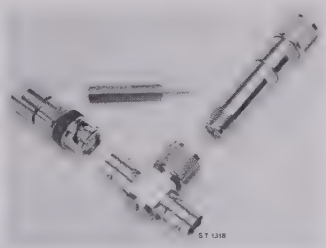


Abb. 8. Zubehörsatz PM9212

Technische Daten:

Bereich	:	150 mV bis 15 V (Standard)
Frequenz	:	100 kHz bis 1 GHz
Funktion	:	V ⎓ (alle Gleichspannungs- und dB-Bereiche) (ausgenommen der 100 mV Bereich und die mV ⎓ Funktion)
Bereich mit kapazitivem Abschwächer des PM9212	:	15 V bis 200 V auf 100:1 einstellbares Übertragungsverhältnis
T-Stück	:	(im PM9212) für den Anschluss, wenn sich kein Erdungspunkt in der Nähe des Messpunktes befindet. Unumgänglich für genaue Messungen über 100 MHz
Bereichswahl	:	MAN [*] oder AUTO
Kalibrierblatt	:	wird mit dem Messkopf für Messungen in dem nichtlinearen Bereich mitgeliefert

Anschlüsse : siehe Abb. 9
Bei der Messung von hohen Frequenzen auf die richtige Erdung achten. Die Verbindung zwischen dem Messobjekt und dem Tastkopf muss möglichst kurz sein. Die Erdung des Tastkopfes darf nur eine vernachlässigbar geringe Selbstinduktion besitzen.

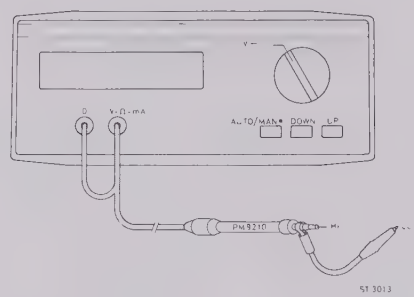


Abb. 9. Messanordnung für Hochfreqenz Tastkopf PM9210

A1.4. DATA HOLD MESSKOPF PM9267

Mit einer Taste auf dem DATA-HOLD-Messkopf PM9267 kann der Messwert zur späteren Auswertung "eingefroren" werden; dies ist beim Messen in verschlungenen Schaltungen eine praktische Hilfe, wenn das direkte Ablesen der Anzeige Schwierigkeiten bereitet. Der DATA-HOLD-Messkopf ist, wie in Abb. 10 gezeigt, an der Frontplatte an die Anschlüsse 0 und VΩ mA und an die Buchse PROBE anzuschliessen.

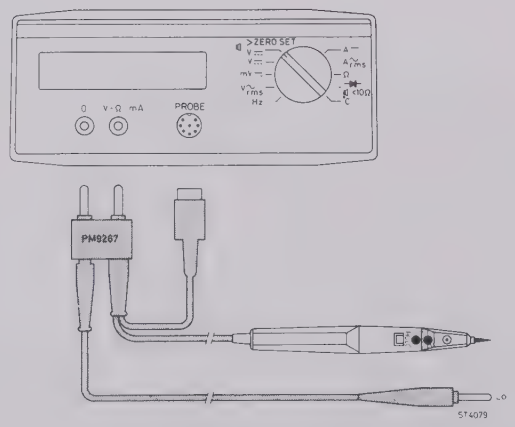


Abb. 10. Messanordnung für Messkopf PM9267 mit "Data Hold"

ANMERKUNG: Es wird nur der im Augenblick des Drückens der Taste HOLD gemessene Wert festgehalten. Das PM2519 misst laufend weiter. Wenn ein gemessener Wert festgehalten wird, brennt eine LED an dem Messkopf. Bei einer Funktion mit einem akustischen Signal brennt die LED zugleich mit dem akustischen Signal.

A1.5. STROMZANGE PM9101 (Abb. 11)

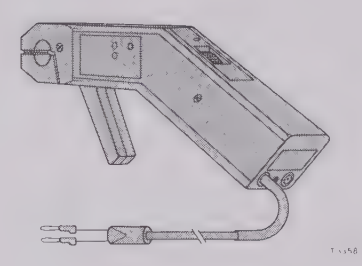


Abb. 11. Stromzange PM9101

Technische Daten:

Bereich	:	100 A
Messbereichs-überschreitung	:	bis 100%
Ausgangsspannung	:	1 mV pro 1 A (100 A = 100 mV)
Funktion	:	V ⎓ oder V~ rms
Bereichswahl	:	MAN ⊡ oder AUTO
Messmöglichkeiten	:	wie bei V~Messungen (Abschn. 5.5.1) und V~rms Messungen (Abschn. 5.5.4)

Notice d’emploi

1. SECURITE

Lire impérativement cette page avant installation et utilisation de l'appareil.

1.1. INTRODUCTION

L'appareil décrit dans cette notice doit être utilisé seulement par des techniciens habilités.
Les réglages, maintenance et réparations de ce matériel doivent être effectués par un personnel qualifié, prévenu des dangers encourus.

1.2. PRECAUTIONS

Pour l'utilisation correcte et sure de l'appareil, il est essentiel que les techniciens de service et les utilisateurs respectent les procédures de sécurité générales complémentaires aux précautions spécifiées dans cette notice.
Les instructions de mise en garde et les avertissements sont spécifiés dans les différents chapitres de ce manuel. Ces instructions et avertissements et/ou les symboles correspondants sont indiqués sur l'appareil.

1.3. INSTRUCTIONS DE MISE EN GARDE ET D'AVERTISSEMENTS

MISE EN GARDE (CAUTION) est utilisée pour indiquer un fonctionnement correct ou des procédures de maintenance dans le but d'éviter l'endommagement ou la destruction de l'appareil ou d'équipements associés.

AVERTISSEMENTS (WARNING) attire l'attention sur un danger potentiel qui demande des procédures correctes dans le but de prévenir des accidents personnels.

1.4. SYMBOLES

Consulter la notice d'emploi (noir/jaune)

1.5. PROTECTION DE SECURITE DIMINUEE

Chaque fois qu'il est probable que la protection de sécurité est diminuée l'appareil **doit être** arrêté et remis en état. Cette remise en état doit être conforme aux instructions de maintenance appropriées.
La sécurité de protection est par exemple diminuée si l'appareil donne des résultats de mesure erronés ou présente une détérioration visible.

2. GENERALITES

Le multimètre automatique PM2519 est un instrument de mesure numérique multifonction à microprocesseur incorporé constituant un outil de mesure simple mais extrêmement puissant.

Les fonctions classiques de mesure de tension, courant et résistance sont possibles avec changement de gamme automatique et les mesures AC effectuées en valeur efficace vraie.

Les fonctions de mesure additionnelles comprennent:

- mesures en dB avec choix de la référence 0 dB,
- mesures de fréquence,
- mesures de température avec Sonde Pt 100,
- mesures relatives par rapport à une référence sélectionnée,
- contrôles de continuité et mesure de la résistance directe/inverse de diodes.

Les valeurs mesurées sont visualisées sur un affichage à cristaux liquides (LCD) de 4 digits 1/2 avec indications du point décimal et de la plupart des fonctions de mesure. Un indicateur analogique incorporé visualise la tendance de la mesure.

Un signal audible permet les contrôles de continuité et les vérifications du niveau par rapport à la valeur de référence sélectionnée.

Le PM2519 fonctionne normalement à partir d'une alimentation AC mais la version /21 peut être alimetée par batteries internes (autonomie 30 h. env.). Ces batteries sont rechargeables via l'alimentation secteur de l'appareil.

Une large gamme d'accessoires en option est disponible, notamment des sondes THT, HF et de maintien de données, des shunts et transformateurs de courant.

2.1. VERSIONS

PM2519/01 Le PM2519/01 est la version de base du multimètre automatique. A partir de cet appareil de base, les versions suivantes ont été développées:

PM2519/21 PM2519 avec batterie incorporée. Les batteries de cet appareil peuvent être chargées lorsqu'il est sous tension.

PM2519/51 Le PM2519/51 est la version système. Il est équipé de l'interface IEEE-488/CEI-625 qui permet de commander par le bus toutes les fonctions (excepté le commutateur de fonctions).

PM9121 Kit d'adaptation pour modifier le PM2519/01 en PM2519/21.

PM9120 Adaptateur système qui permet de modifier le PM2519/01 en version système IEEE-488/CEI-625. Il s'agit d'un élément du kit de modification (séparation galvanique).

PM9191 Interface IEEE-488/CEI-625. Les PM2519/01, PM9120 et PM9191 forment la version PM2519/51.

2.2. CARACTERISTIQUES

Quelques caractéristiques du PM2519 abordées précédemment sont détaillées ci-dessous.

2.2.1. Mesures relatives

Pour les essais de comparaison et pour simplifier la mesure, il est souvent utile de mesurer une différence par rapport à une référence. Par exemple dans le contrôle de lots de circuits ou de composants une valeur peut être prise comme référence et stockée dans la mémoire du PM2519.
Les mesures effectuées indiqueront une variation par rapport à la référence mémorisée, avec indication du signe de polarité + ou —.
Egalement quand les niveaux mesurés doivent être ajustés à une certaine valeur, cette valeur est d'abord mèmorisée comme référence et le niveau mesuré ajusté pour obtenir une indication 0 sur l'affichage.
Si nécessaire, la valeur de référence peut être obtenue à partir d'une mesure ou sélectionnée sur le PM2519 lui-même via la fonction PRESET. Les références obtenues par la fonction PRESET sont stockées dans la mémoire du microprocesseur, une valeur pour chaque fonction, et sont conservées même lorsque l'appareil est éteint.

2.2.2. Affichage analogique

Lorsque la grandeur d'un signal ou sa valeur maximum doit être observée la représentation analogique est plus simple à lire qu'un affichage numérique.
L'affichage analogique, avec son indication semi logarithmique de la grandeur du signal, offre un moyen simple de contrôle et de réglage de minima, maxima ou déviation de zéro.

2.2.3. Mesures en dB

Lorsque le mode dB est sélectionné (seulement en V ⎓ et V~ rms) la valeur en dB, référencée à 1 mV dans la dernière référence de résistance sélectionnée et mémorisée, est affichée avec une résolution de 0,1 dB.

Si d'autres valeurs de référence 0 dB sont nécessaires, par exemple pour les mesures directes d'amplification et d'atténuation, la nouvelle référence peut être obtenue à partir d'une mesure.
Une référence de résistance nouvelle peut être sélectionnée à partir de 16 valeurs dans le mode PRESET.

Les mesures en dB sont aussi possibles dans les gammes VDC pour les mesures de signaux haute fréquence via une sonde HF.

2.2.4. Signaux sonores et indicateurs

Un signal sonore permet les contrôles de continuité (inférieur à 10 ohms), et pour des tensions supérieures à la valeur présélectionnée.

Les tensions d'entrée au-dessus de 110 V sont indiquées par un signe haute tension ( ).

Dans le cas de mesures AC avec dépassement du facteur de crête, une flèche ( ) est affichée devant le résultat.

3.1. CARACTERISTIQUES DE MESURE

– Les valeurs mentionnées avec tolérance sont garanties par le fabricant.
Les valeurs spécifiées sans tolérance correspondent à des valeurs nominales moyennes.

– Ces spécifications sont valables après un temps de préchauffage de 60 mn. Température de référence 23°C ± 2°C.

FONCTIONS	V_{DC}	V_{AC} (eff)	V_{DC} ,dB	V_{AC}, dB	FRÉQUENCE	I_{DC}	I_{AC} (eff)	RESISTANCE	°C	→|← + CONTINUITY I = 1mA
Affichage max.	11 000	11 000	999 (signaux ⩾ 10 mV) 99 (signaux < 10 mV)		11 000	2200		11 000	200 0	11 000
Gammes (* = pas de changement automatique)	100 mV* 1 V 10 V 100 V 1000 V	1 V 10 V 100 V 1000 V	–57 dB à + 43 dB (à 600Ω)	–51 dB à + 43 dB (à 600Ω)	1000 Hz* 10 kHz 100 kHz 1 MHz	20 mA 200 mA 2 A 20 A		1000 Ω 10 kΩ 100 kΩ 1000 kΩ 10 MΩ	–50°C à + 200°C	1 V
Résolution max.	10 µV	100 µV	0,1 dB (signaux ⩾ 10 mV) 1 dB (signaux < 10 mV)		0,1 Hz	10 µA		0,1Ω	0,1°C	100 µV
Précision (% lecture ± % gamme)	± (0,1% + 0,02%)	± (0,5% + 0,1%) 40 Hz à 1 kHz ± (1,0% + 0,1%) à 10 kHz ± (5,0% + 0,5%) à 20 kHz	> 10 mV ± 0,2 dB ⩽ 10 mV ± 1,0 dB	Signaux > 10 mV: ± 1 dB 40 Hz jusqu'à 10 kHz Signaux < 80 mV: ± 4 dB 10 kHz jusqu'à 20 kHz	± 0,02% de la pleine échelle	± (0,5% + 0,1%)	(disponible entre 3% en 100% de la gamme) ± (0,8% ± 0,1%) 40 Hz jusqu'à 1 kHz ± (5% ± 0,1%) 1 kHz jusqu'à 10 kHz	à 100kΩ ± (0,3% + 0,1%) à 10 MΩ ± (0,5% + 0,1%)	–50°C à 0°C ±(3% + 0,5%) 0°C à 100°C ± (1% + 0,5°C) 100°C à 200°C ± (2% + 0,5%)	
Coefficient de température (%/°C)	± 0,015%/°C	< 0,03%/°C	0,0013 dB/°C	0,003 dB/°C		0,05%/°C	0,05%/°C	à 1MΩ ± 0,02%/°C à 10MΩ ± 0,05%/°C		
Impédance d'entrée (± 1%) · Gamme 100 mV DC · Gamme 1 V, 10 V · Gamme > 10 V	1 MΩ ± 1% 10 MΩ ± 1% 9,11 MΩ ± 1%	2 MΩ ± 1% 1,802 MΩ ± 1%	10 MΩ ± 1% 9,11 MΩ ± 1%	2MΩ ± 1% 1,802 MΩ ± 1%	2MΩ entrée couplée AC	Chute de tension à la pleine échelle < 60 mV gammes 20 mA, 2A < 300 mV gamme 200 mA < 200 mV gamme 20 A (à 10 A)		Tension en circuit ouvert 3 V		Tension en circuit ouvert 3 V
Protection contre les surcharges						250 V_{eff} jusqu'à 200 mA		250 V_{eff}		250 V_{eff}
Signal sonore	> PRESET (valeur préréglée)									Signal audible à < 10Ω
Mesure relative · disponible · lecture max.	une gamme 19.999	une gamme 11.000	toute gamme 101	toute gamme 94	une gamme 11.000	une gamme 4.400	une gamme 2.200	une gamme 11.000	toute gamme 250.00	
Facteur de crête à la pleine échelle		2					9			
Signe haute tension	> 110 V	> 110 V	> 110 V	> 110 V						

Réglage de la référence en mesures relatives

Dernière valeur mesurée	:	presser ZERO SET ON/OFF
Réglage de la valeur (non valable pour les mesures en dB)	:	sélectionner la valeur via PRESET et presser ZERO SET ON/OFF
Rappel de la référence;	:	presser ZERO SET RCL

Caracteristique de conversion

Type of conversion	:	Linéaire
Principe	:	modulation DELTA
Mode	:	déclenché répétitif
Gamme de réglage	:	automatique ou manuel par échelons UP/DOWN
Réglage de polarité	:	automatique sur V ⎓, A ⎓, °C, dB et ZERO SET

Visualisation

Changement de gamme	:	Dépassement à 2200 + 0, — 2 digits pour les gammes [m]A ⎓ [m]A~; Dépassement à 11000 + 0, — 2 digits pour les autres gammes. Gamma inférieure à 200 ± 2 digits pour les gammes [m]A ⎓, [m]A ⎓; 1000 ± 2 digits pour les autres gammes. Affichage cristaux liquides (LCD) 11 mm. Visualisation analogique au moyen d'un indicateur LCD.
Polarité	:	Automatique + et - en LCD
Fonction	:	Sélection par commutateur
Unité	:	Automatique en LCD
Surcharge	:	Indication OL en LCD
Sous-charge (gammes dB)	:	Indication UL en LCD
Point décimal	:	Automatique en LCD, fonction de la gamme sélectionnée
Maintien de donnée	:	Avec sonde PM9267
Gamme de maintien	:	via le commutateur AUTO/MAN ⊡

3.2. SECURITE

Cet appareil a été conçu et testé conformément à la recommandation CEI 348 pour les appareils de classe II, Règles de Sécurité pour les Appareils de Mesure Electroniques. La présente notice comporte les informations et les avertissements nécessaires à l'utilisateur afin d'assurer le fonctionnement de l'appareil dans les conditions de sécurité et de le maintenir conforme à la recommandation.

3.3. DIMENSIONS ET POIDS

Hauteur	:	95 mm
Largeur	:	235 mm
Profondeur	:	280 mm
Poids max.	:	2 kg
Coffret	:	ABS

3.4. ENVIRONNEMENT

Les données d'environnement mentionnées dans cette notice sont basées sur les procédures de contrôle du fabricant. Les détails de ces procédures sont fournis sur demande par l'organisation Philips locale.

3.5. CONSITIONS CLIMATIQUES

Selon la recommandation CEI 359, groupe I, avec extension des températures limites.

Température de référence	:	23°C ± 1°C
Gamma d'utilisation	:	0°C ... + 40°C
Limite de température	:	+ 45°C
Stockage et transport	:	— 40°C ... + 70°C
Humidité relative	:	20 ... 80% sans condensation

3.6. CONDITIONS MECANIQUES

Selon la recommandation CEI 359, groupe II.
Intervalles d'étalonnage : 1 an.

3.7. CONDITIONS D'ALIMENTATION

Seolon la recommandation CEI 359, groupe S2

Valeur de référence	:	220 V ± 1%
Gamme d'utilisation	:	220 V ± 10%

REMARQUE: L'appareil peut être utilisé à partir d'une tension secteur nominale de 240 V.

Fréquence d'alimentation:

- valeur de référence	50 Hz/60 Hz
- gamme d'utilisation	47 Hz/63 Hz
Consommation	5 VA

3.8. ALIMENTATION BATTERIE (/21 seulement)

Durée d'utilisation	⩾ 25 heures
Durée de la recharge	18 heures
Méthode de charge	Avec mise hors circuit du PM2519/21
Indication de la faible capacité de de l'accumulateur	Affichage intermittent 'LoBat' à la fenêtre du PM2519/21
Durée d'utilisation minimale après indication 'faible capacité'.	10 minutes

3.9. INTERFERENCES ELECTROMAGNETIQUES

Selon la recommandation CISPR - Publ. II.

3.10. ACCESSOIRES

Fournis:
- Cordons de mesure avec pointes de touche
- Cordon d'alimentation
- Fusibles
- Notice d'emploi

En option:

Sonde de température	PM9249
Sond HT 30 kV	PM9246
Pince de courant 100 A	PM9245
Sonde HF	PM9210
Sonde HF économique	PM9213
Shunt de courant 10/30 A	PM9244
Sonde d'intensité	PM9101
Sonde de maintien	PM9267
Cordons de mesure	PM9260
Cordons de mesure, type sécurité	PM9266
Sacoche de transport	PM9279
Kit d'adaptation du PM2519/01, -/21	PM9121
Adaptateur système	PM9120
Interface IEEE-488/CEI-625	PM9191

4. INSTALLATION

4.1. CONTROLE INITIAL

Vérifier avec soin le contenu de l'emballage et noter éventuellement tout dommage éventuel intervenu pendant le transport.
Si la livraison est incomplète, ou dans le cas de dommages, une réclamation doit être faite immédiatement auprès du transporteur et l'organisation locale Philips doit être avisée de manière à faciliter la réparation ou le remplacement de l'appareil.

4.2. INSTRUCTIONS DE SECURITE

4.2.1. Mise à la terre

Cet appareil possède une alimentation à double isolation. En fonctionnement normal le besoin d'une connexion à la terre est obviée.

4.2.2. Réglage de la tension et fusibles

Avant la mise sous tension, s'assurer que la valeur réglée sur l'appareil correspond à la tension secteur.

REMARQUES: Si la prise secteur doit être modifiée, cette adaptation doit être faite par une personne qualifiée.

Comme le transformateur secteur a un commutateur secondaire, l'appareil est encore alimenté même lorsque le commutateur POWER ON est en position OFF.

L'appareil doit être adapté à la tension secteur locale par une personne qualifiée qui est prévenue des dangers encourus.

S'assurer que seulement l'intensité et les types des fusibles spécifiés sont utilisés. L'emploi de fusibles réparés ou le court-circuitage des porte-fusibles sont prohibés.

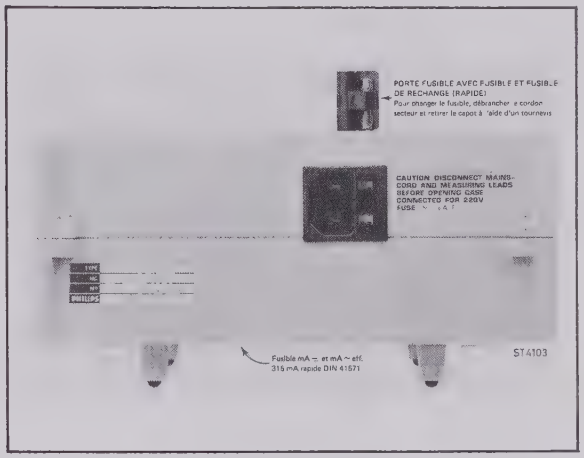
Le chagement des fusibles doit être fait par une personne qualifiée.

AVERTISSEMENT: L'appareil doit être débranché de toute source de tension lors d'un changement de fusible ou pour l'adaptation à la tension d'alimentation.

4.3. REMPLAGEMENT DES FUSLBLES

Le PM2519 es livré sous la tension 220 V. Pour modifier la tension secteur se référer au manuel service de l'appareil.

REMARQUE: Des mesures de courant DC dans des circuits inductifs peuvent endommager l'appareil. Dans ce cas, le fusible de la gamme courant doit être remplacé par un fusible temporisé de 315 mA (DIN 41571).


PORTE FUSIBLE AVEC FUSIBLE ET FUSIBLE DE RECHANGE (RAPIDE)
Pour changer le fusible, débrancher le cordon secteur et retirer le capot à l'aide d'un tournevis
CAUTION DISCONNECT MAINS-CORD AND MEASURING LEADS BEFORE OPENING CASE
ST4103

4.4. POSITION EN FONCTIONNEMENT

- L'appareil peut fonctionner dans toute position.
- Ne pas exposer l'appareil à des sources de chaleur pendant de long temps.

5. INSTRUCTIONS D'UTILISATION

5.1. GENERALITES

Cette partie décrit les procédures et les précautions nécessaires pour le fonctionnement. Elle identifie brièvement les commandes et indicateurs des panneaux avant et arrière et explique les aspects pratiques de fonctionnement permettant d'évaluer rapidement les principales fonctions de l'appareil.

5.2. MISE SOUS TENSION

Après l'avoir relié au secteur (cf. § 4.2.1 et 4.2.2), mettre l'appareil sous tension. Celui-ci est immédiatement prêt pour utilisation.

5.3. AFFICHAGE

INDICATION	SIGNIFICATION
Affichage 11 000 points (max.)	Valeur mesurée
IIIIIIIIIIIIIIIII	Représentation analogique de la mesure (caractéristique semi-logarithmique étendant les valeurs basses). Non disponible pour: ^{o}C, Hz et dB.
1	Indication de dépassement.
1	Gamme insuffisante (gamme dB) 1,0 mV en DC 2,0 mV en AC
!	Dépassement du facteur de crête
÷	Polarité
~	Tension ou intensité alternative
◧	Signal sonore sur la fonction commutée
S	Fonction préréglage (PRESET) en service
Z	Valeur affichée en réf. rel.
ZS	Mode ZERO set en service. La valeur affichée correspond à la différence par rapport à la réf. rel. (ZERO SET).
■	Changement de gamme MAN en service.
(k)Hz, (m)V, (m)A, (k)Ω, (M)Ω, dB, ^{o}C	Indication d'unité de mesure.
▭+	Indication de décharge de batterie.
⚡	Signe haute tension (Ventrée 110 V).
1	Indication d'erreur *
1	Demande d'étalonnage.
– – – –	Instruction de mesure.
50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200, 8000Ω	Résistance de référence disponible en fonction dB avec la touche PRESET.

* 1) Cordon dans borne 10 A et fonction (m)A non sélectionnée.
2) Changement de fonction en mode maintien (HOLD) via la sonde PM9267.

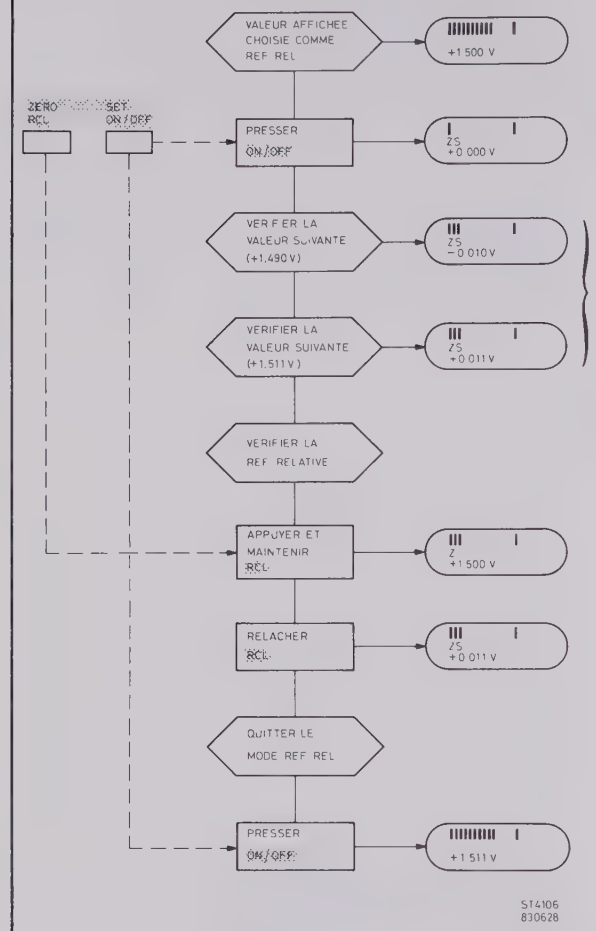
5.4. CARACTERISTIQUES DE COMMANDE

Certaines commandes sont communes à une ou plusieurs fonctions, comme référence relative (ZERO SET), préréglage (PRESET), changement de gamme automatique. Avant d'étudier les différentes fonctions de mesure, considérons les procédures générales de fonctionnement.

5.4.1. Référence relative (ZERO SET)

Comme indiqué § 2.2.1, le mode référence relative permet de mémoriser une valeur mesurée ou une valeur préréglée pour effectuer des mesures ultérieures par comparaison.
Une valeur affichée pour toute fonction est capturée en pressant la touche ZERO SET ON/OFF. L'indication ZS sur l'affichage confirme que l'appareil est en mode ZERO SET. La valeur affichée avec l'indication ZS correspond à la variation par rapport à la référence relative précédemment stockée.
Le mode référence relative est inhibé en pressant une nouvelle fois la touche ZERO SET ON/OFF, mais l'appareil reste dans les mêmes fonction et gamme (changement de gamme manuel). Le mode est également inhibé si un autre bouton-poussoir est enclenché ou si le commutateur de fonction est modifié; la valeur ZERO SET est à nouveau ZERO.
En mode référence relative, la touche ZERO SET RCL pressée rappelle sur l'affichage la valeur ZERO SET sélectionnée.

Exemple de sélection de référence relative et de rappel



Valeur affichée sélectionnée comme référence relative.

Appuyer **ZERO SET ON/OFF** et la variation par rapport à la valeur relative est immédiatement affichée.

Vérifier que la valeur affichée est soit une variation positive ou négative par rapport à la référence relative.

Pour rappeler la valeur de référence appuyer et maintenir la touche **ZERO SET RCL** (rappel)

Relâcher la touche pour revenir à des mesures par rapport à la référence relative.

Pour quitter le mode référence relative, presser à nouveau la touche **ZERO SET ON/OFF**; la valeur mesurée vraie est maintenant lue et la valeur en mémoire est effacée.

Ce mode est également abandonné en appuyant sur une autre toche ou en sélectionnant une autre fonction.

5.4.2. Préréglage

Toutes les fonctions, exceptées le cas de la mesure en dB, peuvent être réglées pour stocker en mémoire une valeur utilisée comme référence.

Cette valeur est sauvegardée en mémoire même après de l'appareil. La touche **PRESET RCL** sélectionne le mode préréglage, repéré par un S sur l'affichage, avec la dernière valeur préréglée et la fonction sélectionnée. En mode dB, la référence de résistance est affichée et peut être modifiée par les touches (▲) et (▼). Pour effectuer les mesures en dB avec la nouvelle référence de résistance, presser la touche **ZERO SET ON/OFF**.

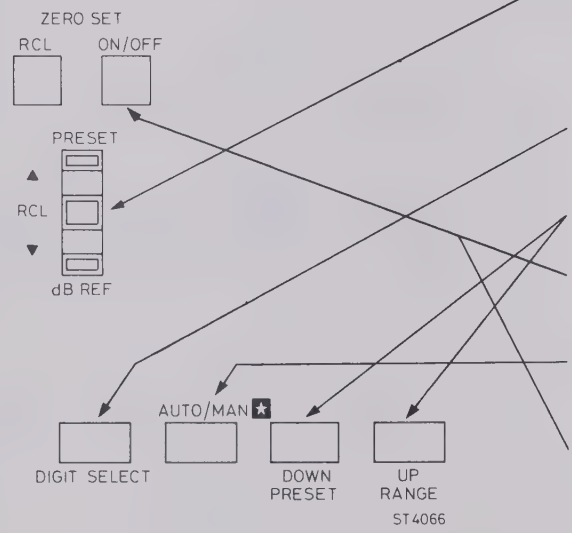
Le digit clignotant de la valeur rappelée peut être changé par les touches (▲) et (▼). Une pression unique donne un saut de 1 digit, une pression continue donne un changement continu (montant ou descendant).

La touche sélection de digit **(DIGIT SELECT)** permet une sélection directe du digit suivant sur l'affichage. La gamme peut être modifiée via la touche **PRESET RANGE UP/DOWN.**

La valeur sélectionnée peut être utilisée comme référence relative en pressant la touche **ZERO SET ON.**

L'appareil effectue des mesures normales dans la fonction sélectionnée en pressant la touche **AUTO/MAN** ⊡

La nouvelle valeur sélectionnée est automatiquement stockée dans une mémoire à alimentation de secours par batterie. La durée de la batterie est 5 ans. Pour remplacement veuillez prendre contact avec votre distributeur local.



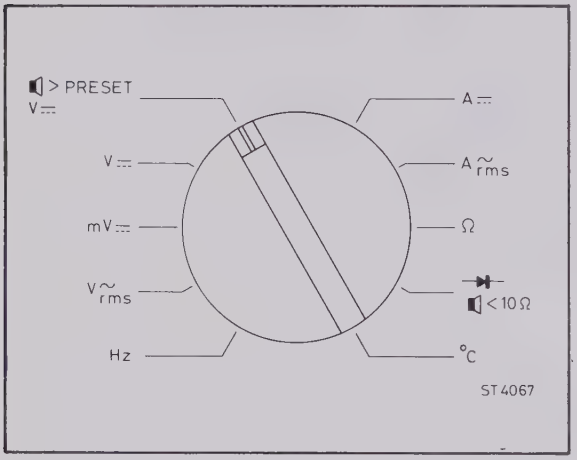
1. Appelle la dernière valeur sélectionnée et la gamme pour affichage ou modification.
   En mode dB, la dernière référence de résistance est affichée.
2. Sélectionne un autre digit pour modification (clignotement).
3. Sélectionne la gamme (décalage du point décimal).
4. Sélectionne la valeur préréglée comme référence relative.
5. Mesures normales continues dans la fonction choisie. La valeur préréglée est aussi stockée en mémoire.
6. Mesures en dB continues avec la référence de résistance affichée.

5.4.3. Changement de gamme

La touche AUTO/MAN ★ sélectionne le mode automatique ou manuel. Les touches DOWN et UP sont opérationnelles en mode manuel (★ affiché) dans la zone d'hystérésis (1000-1100). Elles sont inhibées pour les fonctions monogammes (mV ⎓ , ⏩ ◧, < 10 Ω, °C).

5.5. COMMANDES

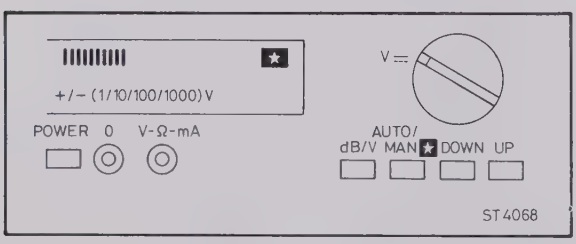
Les fonctions de mesure sont sélectionnées au moyen du commutateur de fonction. Après avoir sélectionné la fonction requise, des actions de commande additionnelles doivent être effectuées comme indiqué ci-après.



5.5.1. Mesures V ⎓

- Positionner le sélecteur sur V ⎓
- Mettre sous tension (POWER ON)
- Sélectionner AUTO/MAN ★ (★ affiché pour changement de gamme manuel)
- Connecter les bornes 0 et VΩ mA à la source à mesurer.
- L'affichage indique 📈 si la tension d'entrée excède 110 V.
- Tension d'entrée max. 1000 V.

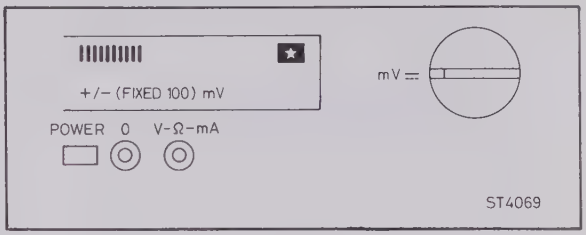
REMARQUE: Les modes référence relative (ZERO SET) et préréglage (PRESET) sont disponibles (cf. § 5.4.1. et 5.4.2).



5.5.2. Mesures mV ⎓

- Positionner le sélecteur sur mV ⎓
- Connecter les bornes 0 et VΩ mA à la source à mesurer. (entrée max. 250 Veff).

REMARQUE: Les modes référence relative (ZERO SET) et préréglage (PRESET) sont disponibles (cf. § 5.4.1 et 5.4.2).

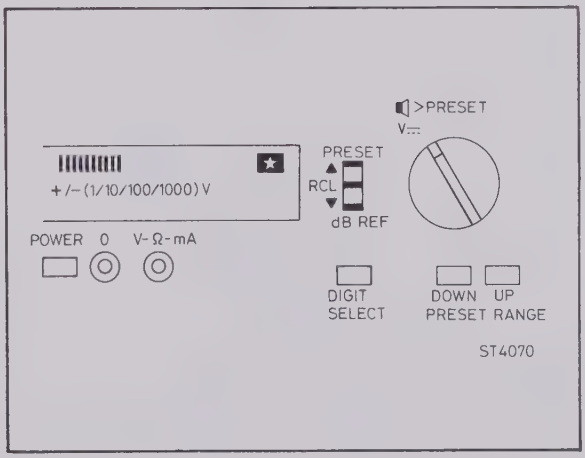


5.5.3. Mesures avec préréglage V ⎓ ◧ > PRESET

Changement de gamme en mode PRESET seulement.

- Positionner le sélecteur sur ◧ > PRESET V ⎓
- Contrôler la valeur de préréglage et la gamme. Pour modification voir paragraphe 5.4.2.
- Connecter les bornes 0 et VΩ mA à la source à mesurer. Un signal sonore est émis lorsque la tension d'entrée sélectionnée excède la valeur préréglée (PRESET); A ± 1 digit de la valeur préréglée, le signal est intermittent (utile pour les étalonnages approximatifs). L'affichage indique 📈 si la tension d'entrée excède 110 V.
- Tension d'entrée max. 1000 V.

REMARQUE: Les modes référence relative (ZERO SET) at préréglage ne sont pas disponibles.

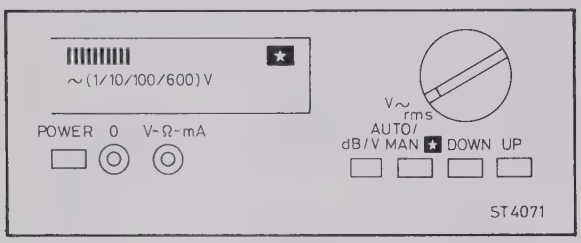


5.5.4. Mesures V~ eff

- Positionner le sélecteur sur V~ eff
- Connecter les bornes 0 et VΩ mA à la source AC à mesurer.
  L'affichage indique ↗ si la tension d'entrée excède 110 V.
  Tension d'entrée max. 600 V.
- Le facteur de crête est 2 à la pleine échelle. Le dépassement est indiqué par (↑).

REMARQUE: Les modes référence relative (ZERO SET) et préréglage (PRESET) sont disponibles (cf. §5.4.1 et 5.4.2).

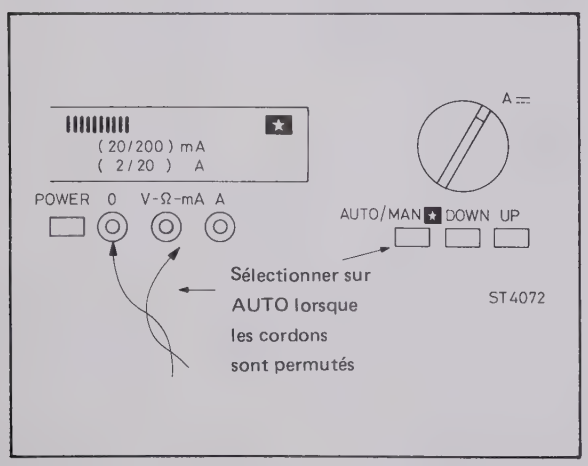
La gamme de fréquence est de 40 Hz à 20 kHz.



5.5.5. Mesures A ⎓

- Positionner le sélecteur sur A ⎓
- Connecter les bornes 0 et VΩ mA ou A à la source à mesurer en fonction de la gamme.
- Intensité d'entrée max. 10 A.

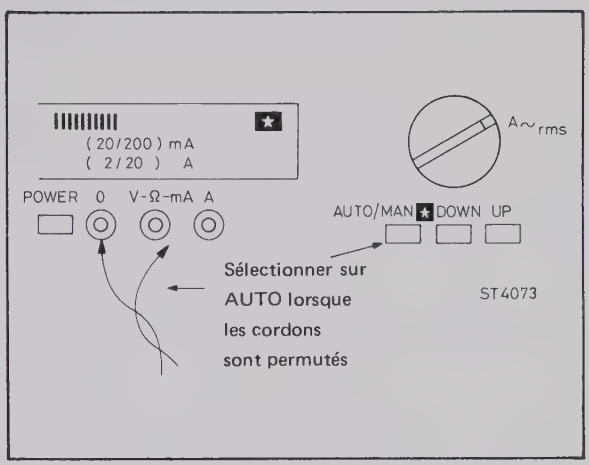
REMARQUE: Les modes référence relative (ZERO SET) et préréglage (PRESET) sont disponibles (cf. §5.4.1 et 5.4.2).



5.5.6. Mesures A~ eff

- Positionner le sélecteur sur A~ eff.
- Connecter les bornes 0 et VΩ mA ou A à la source à mesurer en fonction de la gamme.
- Intensité d'entrée max. 10 A.
- Le facteur de crête est 9 à la pleine échelle.
  Le dépassement est indiqué par (↑).
- La gamme de fréquence est de 40 Hz à 20 kHz.

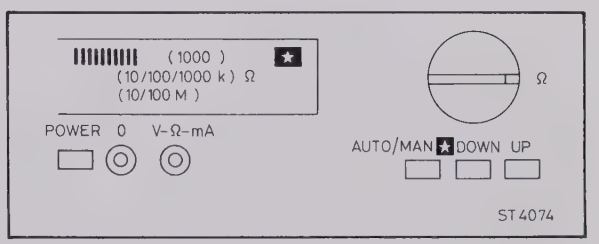
REMARQUE: Les modes référence relative (ZERO SET) et préréglage (PRESET) sont disponibles (cf. §5.4.1 et 5.4.2).



5.5.7. Mesures Ω

- Positionner le sélecteur sur Ω
- Connecter les bornes 0 et VΩ mA à la résistance à mesurer.
- Tension d'entrée max. en circuit ouvert 3 V; protégée jusqu' à 250 V eff.

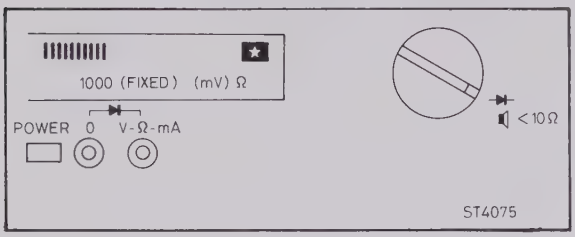
REMARQUE: Les modes référence relative (ZERO SET) et Préréglage (PRESET) sont disponibles (cf. §5.4.1 et 5.4.2).



5.5.8. Mesures ▶| 🔊 < 10Ω (diode et continuité)

- Positionner le sélecteur sur ▶| 🔊 < 10 Ω
- Connecter les bornes 0 et VΩ mA aux circuits sous test.
- Tension d'entrée max. en circuit ouvert 3 V; protégée jusqu' à 250 V eff.
  🔊 Signal sonore de continuité inférieur à < 10 ohms.
- Courant de mesure 1 mA.

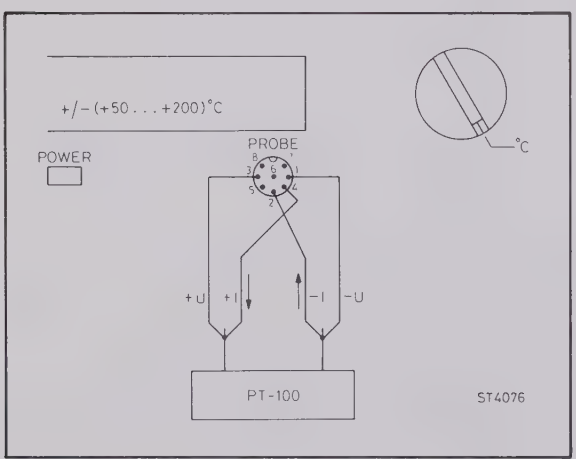
REMARQUE: Les modes référence relative (ZERO SET) et préréglage (PRESET) sont disponibles (cf. § 5.4.1 et 5.4.2).



5.5.9. Mesures °C

- Positionner le sélecteur sur °C
- Positionner la sonde de température sur le circuit à mesurer.
  La sonde PM9249 4 fils à réponse rapide est recommandée pour les mesures de surface ou dans les liquides jusqu' à 200°C.

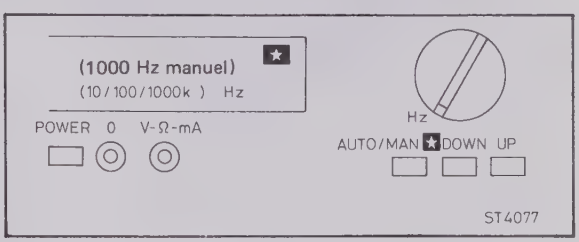
REMARQUE: Les modes référence relative (ZERO SET) et préréglage (PRESET) sont disponibles (cf. § 5.4.1 et 5.4.2).



5.5.10. Mesures Hz

- Positionner le sélecteur sur Hz
- Connecter les bornes 0 et VΩ mA au circuit à mesurer.
- Temps de porte: 10 s pour la gamme 1000 Hz
  1 s pour les autres gammes
- Atténuation d'entrée automatique.
- Sensibilité d'entrée ⩾ 1 V.
- Entrée couplée AC.

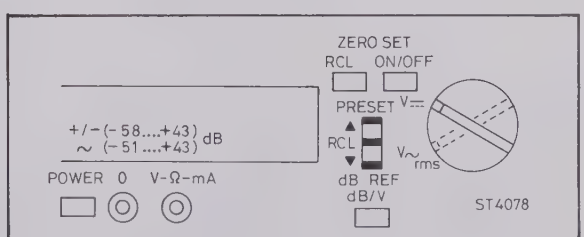
REMARQUE: Les modes référence relative (ZERO SET) et préréglage (PRESET) sont disponibles (cf. § 5.4.1 et 5.4.2).



5.5.11. Mesures en dB (gammes V ⎓ et V~eff.)

- Positionner le sélecteur sur V ⎓ et V~ eff.
- Sélectionner la fonction dB (touche dB/V).
- Rappeler le mode PRESET pour visualiser la résistance de référence.
- Changer cette valeur si nécessaire avec (16 valeurs 50 ... 8000 ohms). ▲ ▼
- Presser ZERO SET ON/OFF pour continuer les mesures avec la nouvelle référence.
- Connecter ZERO et VΩ mA au circuit sous test.
- Les valeurs en dB sont calculées avec la résistance de référence sélectionnée.
- OL et ⚡ sont affichés si la valeur d'entrée excède 110 V.
- UL est visualisé pour les valeurs inférieures à 1 mV (DC) et 2 mV (AC).
- Quitter le mode DC en appuyant à nouveau sur la touche dB/V.

REMARQUE: Le mode référence relative (ZERO SET) est disponible.



ANNEXE 1 ACCESSOIRES EN OPTION

Cette partie donne des informations complémentaires sur l'utilisation des accessoires du PM2519.

A1.1 SONDE HT PM9246 (fig.1.)

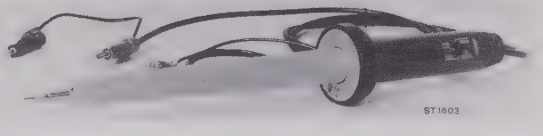


Fig. 1. Sonde HT PM9246

Caractéristiques:

Gamme	:	30 kV
Facteur d'atténuation	:	1000
Fonction	:	V ⎓ (toute gamme DC, excepté mV ⎓)
Changement de gamma	:	MAN ⊡ ou AUTO
Connexions	:	comme montré fig. 2.
Impédance	:	sélectionner 10 MΩ sur la sonde
Possibilités	:	comme pour mesures V ⎓ (§ 5.4.1).

AVERTISSEMENT (WARNING): La présence de hautes tensions est dangereuse, les mesures de tension avec la sonde HF demandent une attention particulière pour s'assurer que les connexions 0 sont sures.

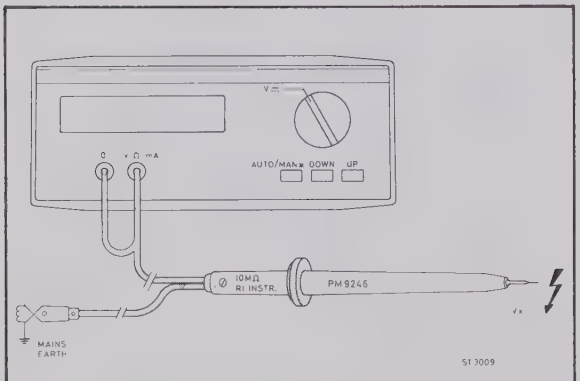


Fig. 2. Disposition de mesure pour sonde HT PM9246

A1.2. SHUNT PM9244 ET TRANSFORMATEUR D'INTENSITE PM9245

SHUNT PM9244 (fig. 3.)

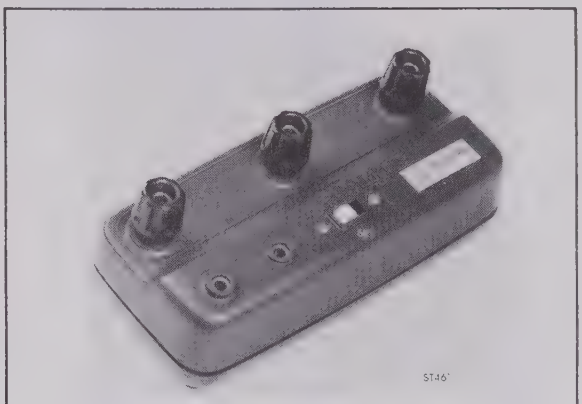


Fig. 3. Shunt PM9244

Caractéristiques:

Gamme	:	intensités DC et AC jusqu' à 31,6 A
Fréquence	:	1 kHz max.
Tension de sortie	:	31,6 mV ou 100 mV
Fonction	:	V ⎓ ou V~ eff.
Changement de gamme	:	MAN ⊡ ou AUTO
Connexions	:	comme montré fig. 4.
Possibilités	:	comme pour mesures V ⎓ (§ 5.4.1) et mesures V~ eff (§ 5.4.4)

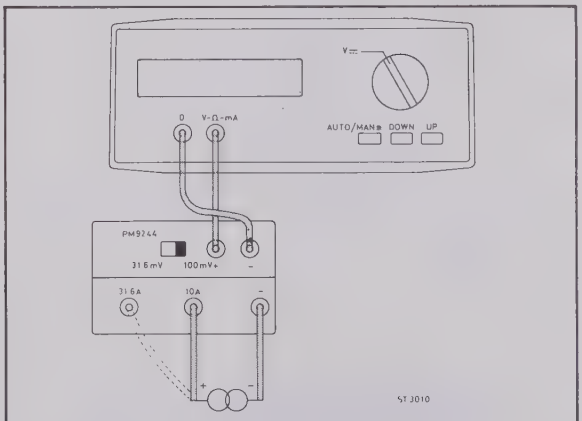


Fig. 4. Disposition de mesure pour shunt PM9244

REMARQUE: Deux gammes d'intensité sont disponibles sur le PM9244 : 10 A et 31,6 A. Chacune peut être sélectionée pour donner 31,6 mV ou 100 mV.

Transformateur d'intensite PM9245 (fig. 5.)

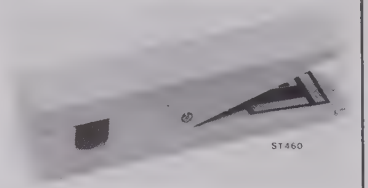


Fig. 5. Transformateur de courant PM9245

Caractéristiques:

Gamme	:	Intensité AC de 10 A à 100 A
Fréquence	:	45 Hz à 1 kHz
Facteur de transfert	:	1000 (100 A représenté par 100 mA)
Fonction	:	A~ eff. (toutes gammes AC)
Changement de gamme	:	MAN ⊡ ou AUTO
Connexions	:	comme montré fig. 6.
Possibilités	:	comme pour mesures A~ eff. (§ 5.4.6)

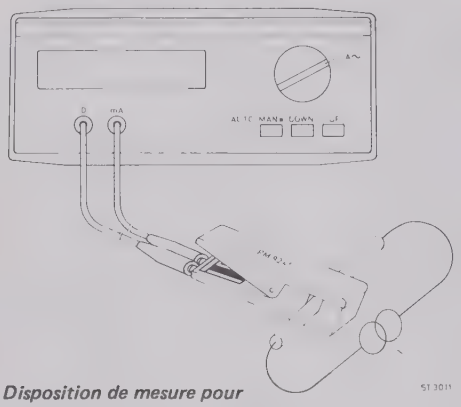


Fig. 6. Disposition de mesure pour transformateur de courant PM9245

REMARQUE: Le transformateur doit être connecté au PM2519 avant le début de la mesure. Eviter de souiller la partie pince.

A1.3. SONDE HF PM9210 ET ACCESSOIRES PM9212 (fig. 7,8).

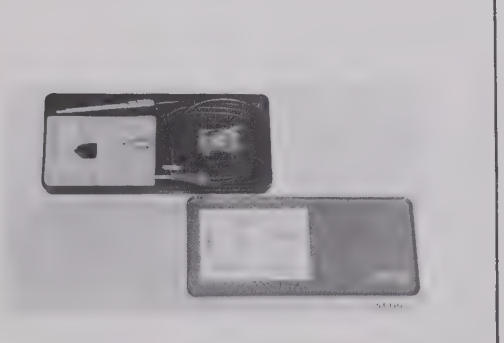


Fig. 7. Sonde HF PM9210

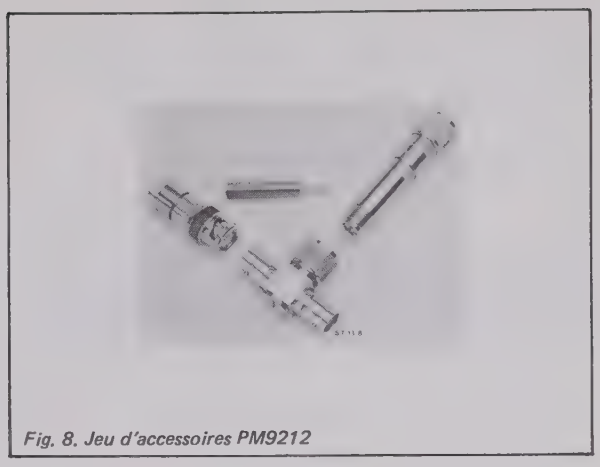


Fig. 8. Jeu d'accessoires PM9212

Charactéristiques:

Gamme	:	150 mV à 15 V (standard)
Fréquence	:	100 kHz à 1 GHz
Fonction	:	V ⎓ (toutes gammes dB et tensions DC) (sauf gamme 100 mV et fonction mV ⎓)
Gamme avec atténuateur capacitif du PM9212	:	15 V à 200 V rapport de transfert réglabe 100:1
Connecteur en T	:	(avec PM9212) utilisable quand aucun point de terre n'est à proximité du point de mesure. Impératif pour des mesures précises au delà de 100 MHz.
Changement de gamme	:	MAN ⊡ ou AUTO
Courbe d'étalonnage	:	fournie avec la sonde pour mesures dans la gamme non linéaire.
Connexions	:	comme montré fig. 9. Relier à la terre pour les mesures à haute fréquence. La connexion entre l'objet mesuré et la sonde doit être aussi courte que possible. La mise à la terre de la sonde pourrait avoir une self-inductance négligeable.

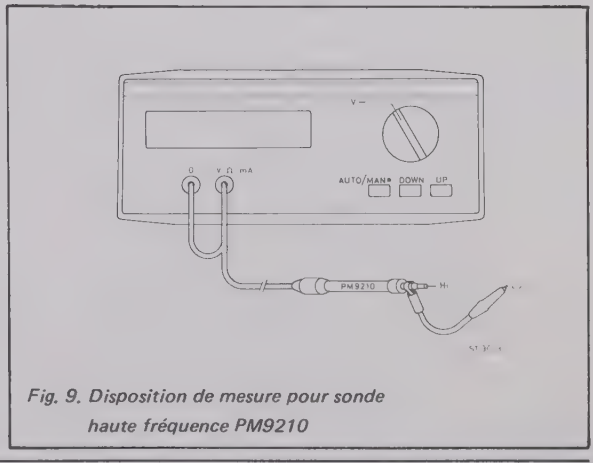


Fig. 9. Disposition de mesure pour sonde haute fréquence PM9210

A1.4. SONDE DE MAINTIEN PM9267

La sonde PM9267 permet de geler la lecture en pressant la touche "hold" pour lecture ultérieure; une possibilité utile pour les mesures dans les circuits complexes où une lecture immédiate est difficile.

La sonde de maintien est reliée aux bornes de face avant 0, VΩ mA et la prise de sonde comme indiqué fig. 10.

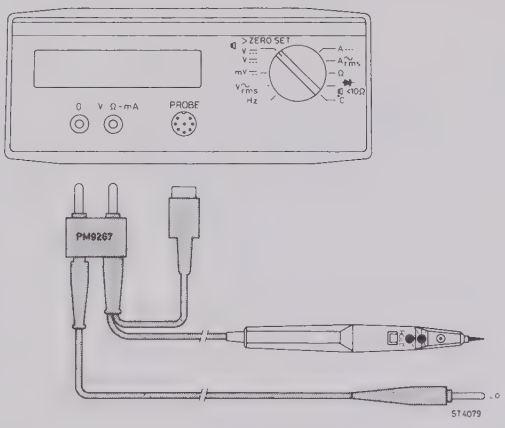


Fig. 10. Disposition de mesure pour sonde de maintien des donées PM9267

REMARQUE: Seule la donnée de l'affichage est maintenue lorsque la touche HOLD est appuyée alors que le PM2519 continue la mesure. Sur la sonde, une LED s'allume lorsque l'affichage est maintenu. Sur une fonction avec signal sonore, une LED s'allume avec la tonalité.

A1.5. SONDE d'intensité DC/AC PM9101 (fig. 11).

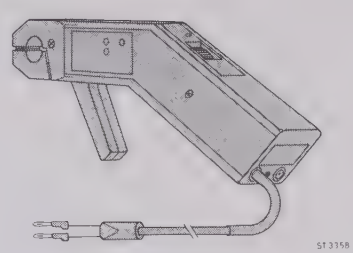


Fig. 11. Sonde courant cc/ca PM9101

Caractéristiques:

Gamme	:	100 A
Dépassement de gamme	:	100 %
Tension de sortie	:	1 A = 1 mV (100 A = 100 mV)
Fonction	:	V ⎓ ou V eff
Changement de gamme	:	Manuel ou Automatique
Fonctionnement	:	Pour Mesures d'intensité V ⎓ (cf. chapitre 5.5.1.) Pour Veff (cf. chapitre 5.5.4.)

Positive feedback

Now you are the user of a Philips test and measuring instrument. We trust that it will give you many years of faithful service. But we would like you to realize one thing: we can only supply the best in T & M equipment with **your** help, user.

We need to know what you have found to be the strong and weak points of this instrument; and we would be very interested to hear about any unusual or elegant applications you have devised for it. Some of this information can be passed on to our design and development departments; and some may be fed back to other users via our bimonthly publication **T & M News.**

May we therefore suggest that you fill in the reply card alongside and send it back to us right now. That way, you'll be helping to provide the positive feedback we need to help you!

All contributions that are published will be paid for at current rates; while as an inducement for you to fill in the reply card, we are offering a free subscription to T & M News or a free copy of Part I of our Digital Instrument Course to all who reply.

Erfahrungsaustausch

Meßgeräte müssen sich in der Praxis bewähren und die in sie gesteckten Erwartungen erfüllen; auch bei Ihnen, dem Besitzer eines Geräts aus der Serie der Philips Test- und Meßgeräte. Wir aber können T & M-Geräte nur zu Ihrer vollen Zufriedenheit herstellen, wenn wir alle Ihre Wünsche kennen.

Deshalb interessiert uns Ihre Meinung über die guten und weniger guten Eigenschaften dieses Gerätes. Außerdem suchen wir Erfahrungen über ungewöhnliche oder neue Anwendungsmöglichkeiten. Vielleicht können Sie unseren Entwicklungs- und Konstruktionsabteilungen einen guten Wink geben; vielleicht können wir Ihre Erfahrungen aber auch in unserer Publikation **Info-dienst** (nur in Deutschland) veröffentlichen, damit auch andere Anwender davon profitieren können.

Deshalb möchten wir Sie bitten, die anhängende Antwortkarte auszufüllen und an uns zurückzusenden. Damit helfen Sie uns, und wir können Ihnen helfen!

Alle veröffentlichten Beiträge werden dem üblichen Tariff entsprechend honoriert. Als Dank für das Ausfüllen der Antwortkarte bieten wir Ihnen ein Freiabonnenment auf Info-dienst (nur in Deutschland) oder ein kostenloses Exemplar von Teil I von unserem Kursus Digital Instrument.

L'intérêt du "feedback"

Vous voilà possesseur d'un instrument d'essai et de mesure Philips. Nous espérons qu'il vous donnera de nombreuses années de bons et loyaux services, mais nous voudrions attirer votre attention sur un point: ce n'est qu'avec **votre** aide que nous pouvons fournir des matériels d'essai et de mesure de toute première qualité.

Nous avons besoin de savoir quels en sont les points forts et les points faibles que vous avez découverts et nous serions très intéressés d'apprendre quelles applications inhabituelles ou élégantes vous lui avez trouvé. Certains de ces renseignements peuvent être transmis utilement à nos bureaux d'études; certains autres peuvent être communiqués à d'autres utilisateurs par l'intermédiaire de notre publication **T & M Informations** (édition française seulement en France).

C'est pourquoi nous vous serions reconnaissants de remplir la carte-réponse à côté et de nous la renvoyer. De cette façon, vous contriburez à nous fournir le "feedback" dont nous avons besoin pour mieux vous servir!

Toutes les réponses publiées seront payées conformément aux tarifs en vigueur; pour vous inciter à remplir la carte-réponse, nous offrons un abonnement gratuit à T & M Informations ou un exemplaire gratuit de la première partie de notre cours sur les instruments numériques à tous ceux qui répondront.

Details of user: **Persönliche Angaben:** **Expéditeur:**

Company/
Firma/Société .....
Department/
Abteilung/Service .....
Street/Straße/Rue .....
Box/Postfach/Boîte Postale .....
City/Stadt/Ville .....
Country/Land/Pays .....
Name/Name/Nom .....
Phone/Telefon/Numéro de téléphone .....

Details of instruments: **Gerätedaten:** **Instrument:**

Name/Name/
Désignation .....
Type number/Typennummer/
Numéro de type .....
Serial number/Serienummer/
Numéro de série .....
Date purchased/Kaufdatum/
Date d'achat .....

What are the main applications for which you use this instrument?
Wofür verwenden Sie dieses Gerät hauptsächlich?
Quelles sont les principales utilisations auxquelles vous affectez cet instrument?

.....
.....

Please, list what you consider to be the **strong points** and the **weak points** of the instrument.
Zählen Sie bitte auf, was Ihrer Meinung nach die **guten Seiten** und was die **schwachen Stellen** dieses Geräts sind.
Veuillez énumérer ce que vous considérez être les **points forts** et les **points faibles** de l'instrument.

.....
.....
.....

Do you have any queries about the use of this instrument? If so, what?
Haben Sie irgendwelche Fragen über die Anwendung dieses Geräts? Wenn ja, welche?
Avez-vous des questions à poser sur l'emploi de l'instrument? Si oui, lesquelles?

.....
.....
.....

I have devised an interesting application for this instrument.

- ☐ I enclose a brief description (up to about 500 words) of this application
- ☐ Please send a representative to collect information about the application

Ich habe einen interessanten Verwendungszweck für dieses Gerät gefunden.

- ☐ Eine kurze Beschreibung hiervon (max. ca. 500 Wörter) erhalten Sie anliegend.
- ☐ Senden Sie bitte jemanden, der sich an Ort und Stelle über den Verwendungszweck informieren kann.

J'ai trouvé une application intéressante pour cet instrument

- ☐ Je joins une brève description (500 mots environ au maximum) de cette application.
- ☐ Veuillez envoyer un représentant à qui nous donnerons des renseignements sur l'application.

- ☐ I would like to receive **T & M News** regularly.
- ☐ Please send me Digital Instrument Course Part I.
- ☐ Ich möchte **Info-dienst** regelmäßig beziehen.
- ☐ Senden Sie mir Digital Instrument Course, Teil I.
- ☐ J'aimerai recevoir **T & M Informations** régulièrement.
- ☐ Envoyez moi la première partie du cours sur les instruments numériques.

PHILIPS

T & M News

Philips Scientific and Industrial Equipment Division
Test and Measuring Instruments Department
Att. Mr. T. Sudar
TQ III - 4
EINDHOVEN
The Netherlands

please fold

T & M News is your feedback unit

T & M News is a bimonthly publication issued by the T & M Measuring Department of Philips' Science & Industry Division, for distribution to actual and potential users of Philips' T & M equipment. It provides an effective means of exchanging information in the T & M field - both from the manufacturer to the customer and **vice versa.**

Apart from **T & M News** itself, we also issue **T & M Reports,** which provide a vehicle for (generally longer) articles of a more specialized and/or theoretical nature to supplement the information given in **T & M News.** These Reports, being of a more specialized interest, are generally sent to a more restricted group of users; though anyone who is interested can obtain them on request.

One special series that was brought out in supplements to T & M News is our Digital Instrument Course (Part I: Basic binary theory and logic circuits; Part II: Digital counters and timers; Part III: Digital voltmeters and multimeters; Part IV: IEC Bus Interface), which proved so popular with readers that each part of the course has been issued in booklet form.

Info-dienst für Ihren Erfahrungsaustausch

Info-dienst (nur in Deutschland) ist eine Publikation der Philips GmbH Unternehmensbereich für Elektronik für Wissenschaft und Industrie für die jetzigen Besitzer und potentiellen Kunden von Philips T & M-Geräten. Dieses Blatt strebt einen effektieven Informationsaustausch auf dem T & M-Gebiet zwischen Hersteller und Anwender sowie **umgekehrt an.**

Neben diesen **Info-dienst** geben wir auch die **T & M Reports** heraus (nur in englischer Sprache), in denen (im allgemeinen längere) Artikel mehr spezieller bzw. theoretischer Art als Ergänzung zu den Informationen in **Info-dienst** stehen. Diese Reports, an denen in allgemeinen nur Spezialisten interessiert sind, werden an eine begrenzte Anwendergruppe verteilt. Jeder, der daran interessiert ist, kann sie auf Anfrage erhalten.

Eine spezielle Serie, die gerade in den T & M News Supplements erschienen ist, war unser Digital Instrument Course (Teil I: Basic binary theory and logic circuits; Teil II: Digital counters and timers; Teil III: Digital voltmeters and multimeters; Teil IV: IEC Bus Interface). Diese Serie war bei den Lesern so populär, daß jeder Teil von diesem Kursus auch in Buchform herausgegeben wurde (nur in englischer Sprache).

T & M Informations est notre moyen de communiquer mutuellement

T & M Informations est une publication de département de Mesure de Philips, destinée aux utilisateurs effectifs et un puissance d'appareils d'essai et de mesure Philips. Elle constitue un moyen efficace de transmettre de l'information dans ce domaine, aussi bien du fabricant vers le client que **vice versa.**

A part la publication **T & M Informations proprement dite,** nous diffusons les **T & M Reports** (seulement en anglais) qui contiennent des articles (généralement plus longs) de nature plus spécialisée ou plus théorique, destinés à compléter l'information donnée dans **T & M Informations.** Etant donné leur nature, ces Reports ne sont généralement envoyés qu'à un cercle plus restreint d'utilisateurs; toutefois, quiconque s'y intéresse peut les obtenir sur demande.

Nous venons de publier dans les T & M News Supplements une série spéciale d'articles qui constituent un cours sur les instruments numériques (1ère partie: Théorie binaire de base et circuits logiques; 2ème partie: Compteurs numériques et minuteries; 3ème partie: voltmètres et multimètres numériques; 4ème partie: IEC Bus Interface) qui a rencontré un tel succés auprès des lecteurs que chaque partie du cours a été réimprimée sous forme de livret (seulement en anglais).

Sales and service all over the world

Alger: Bureau de Liaison Philips,
24 bis, Rue Bougainville,
El Mouradia, Alger; tel.: 565672

Argentina: Philips Argentina S.A.,
Cassila de Correo 3479, (Central), 1430 Buenos Aires;
tel. 542-2411/51 and 41-4071/78

Australia: Philips Scientific & Industrial
Equipment Division, Centre Court,
25 - 27 Paul Street, P.O. Box 119,
North Ryde/NSW 2113; tel. (2)888-8222

Bangla Desh: Philips Bangla Desh Ltd.,
P.O. Box 62; Ramna, Dacca; tel. 234280

België/Belgique: Philips & MBLE associated S.A.,
Scientific and Industrial Equipment Division,
80 Rue des Deux Gares 1070 Bruxelles;
tel. (2) 523.00.00

Bolivia: Industrias Bolivianas Philips S.A.,
Cajón Postal 2964, La Paz;
tel.: 351581

Brasil: Philips do Brasil Ltda,
Avenida 9 de Julho 5229, Caixa Postal 8681,
CEP 01407 - Sao Paulo (S.P.);
tel. 2821611
Service Centre:
Sistemas Profissionais
Rua Amador Bueno, 474,
Caixa Postal 3159 - S. Amaro,
CEP 04752 - Sto Amaro (S.P.);
tel. (11) 2476522

Canada: Philips Test and Measuring Instruments Inc.,
2375 Steeles Avenue West, Unit 126,
Downsview (Ontario) M3J-3A8;
tel. (416) 665-8470

Chile: Philips Chiléna S.A.,
Division Professional, Avda. Santa Maria 0760,
Casilla Postal 2687, Santiago de Chile; tel. 770038

Colombia. Industrias Philips de Columbia S.A.,
Calle 13 no. 51—39, Apartado Aereo 4282,
Bogota; tel. 2600600

Danmark: Philips Elektronik-Systemer A/S,
Afd. for Industri og Forskning, Strandlodsvej 4,
P.O. Box 1919, 2300 København S;
tel. (1) 572222

Deutschland (Bundesrepublik): Philips GmbH,
Unternehmensbereich Elektronik für
Wissenschaft und Industrie, Miramstrasse 87,
Postfach 310 320; 35 Kassel-Bettenhausen;
tel. (561) 5010

Ecuador: Philips Ecuador S.A.,
Casilla 4607, Quito; tel. 396100

Egypt: Resident Delegate Office of Philips Industries,
5 Sherif Street, Corner Eloui, P.O. Box 1687, Cairo;
tel. 754039/754057

Eire: Philips Electrical (Ireland) Ltd.,
Newstead, Clonskeagh, Dublin 14; tel. (1) 693355

España: Philips Ibérica S.A.E.,
Dpto Aparatos de Medida, Martinez Villergas 2,
Apartado 2065, Madrid 27;
tel (1) 4042200
Service Centre:
Dpto Tco. de Instrumentación,
Calle de Albasanz 75, Madrid 17;
tel. (1) 2047100

Ethiopia: Philips Ethiopia (Priv. Ltd. Co.),
Ras Abebe Areguay Avenue,
P.O.B. 2565,
Addis Ababa; tel. 448300

Finland: See Suomi

France: S.A. Philips Industrielle et Commerciale,
Science et Industrie,
105 Rue de Paris, 93 002 Bobigny;
tel. (1) 8301111

Great Britain: Pye Unicam Ltd., York Street,
Cambridge CB1-2PX; tel. (223) 358866
Service Centre:
Beddington Lane, Croydon, Surrey CR9-4EN;
tel. (1) 6843670

Greece: See Hellas

Hellas: Philips S.A. Hellénique,
54 Avenue Syngrou, P.O. Box 153,
Athens 403; tel. (1) 9215311

Hong Kong: Philips Hong Kong Ltd.,
Hopewell Centre, 27-29th floor,
No. 17, Kennedy Road, P.O. Box 2108,
Wanchai, Hong Kong;
tel. (5) 283298
Service Centre:
Hopewell Centre, 16th floor;
tel. (5) 283575

India: Philips India, Peico Electronics & Electrical Ltd.,
S&I Equipment, Shivsagar Estate,
Block "A", Dr. Annie Besant Road,
P.O.B. 6598, Worli, Bombay 400 018 (WB);
tel. 391431

Indonesia: P.T. Philips Development Corporation,
Department for Science and Industry Wisma PeDe,
Jalan Let. Jen. Haryono M.T. Kav. 17,
P.O.B. 2287, Jakarta-Selatan; tel. (21) 820808

Iran: Philips Iran Ltd., P.O.B. 1297, Teheran;
tel. 372081/5

Iraq: Philips Iraq W.L.L., Munir Abbas Building,
4th floor, South Gate, P.O. box 5749, Baghdad;
tel. 8880409

Island: Heimilisteaki SF, Saetún 8, Reykjavik;
tel. 24000

Islas Canarias: Philips Ibérica S.A.E.,
Triana 132, Las Palmas, Casilla 39-41,
Santa Cruz de Tenerife

Italia: Philips S.p.A., Sezione S&I/T&M,
Viale Elvezia 2, 20052 Monza; tel. (39) 36351

Jamaica: Philips (Jamaica) Ltd.,
Savannah Av. & Washington Blvd.,
P.O. Box 61, Kingston - 6;
tel. 92 - 53041

Japan: See Nippon

Jordan: Philips Delegate Office,
P.O. Box 35268, Amman; tel. 43998

Kenya. Philips (Kenya) Ltd.,
01 Kalou Road, Industrial Area,
P.O.B. 30554, Nairobi; tel. 557999

Kuwait: Delegate Office of Philips Industries,
P.O. Box 3801, Safat, Kuwait; tel. 428678

Lebanon: Philips Middle East S.A.R.L.,
P.O. Box 11670, Beirut; tel. 285748/9

Malaysia: Philips Malaysia Snd Bhd.,
Professional Division,
Lot 2, Jalan 222, Section 14,
P.O. Box 2163, Petaling Jaya,
Selangor; tel. 774411/562144

México: Philips Mexicana S.A. de C.V.,
Div. Cientifico Industrial, Calle Durango 167,
Apartado Postal 24—328, Mexico 7 (D.F.);
tel. 544-91-99/525-15-40

Morocco: S.A.M.T.E.L., Casa Bandoeng,
B.P. 10896, Casablanca 05; tel. 303192/302992

Nederland: Philips Nederland,
Hoofdgroep PPS, Boschdijk 525, Gebouw VB,
5600 PB Eindhoven; tel. 793333
Service centre:
Technische Service Prof. Activiteiten,
Hurksestraat 42, Gebouw HBK,
5652 AL Eindhoven; tel. 723094/722295

Ned. Antillen: Philips Antillana N.V.,
Postbus 523, Willemstad, Curaçao;
tel. 414071/74

New Zealand: Philips Electrical Industries of N.Z. Ltd.,
Scientific and Industrial Equipment Division,
68-86 Jervois Quay, P.O. Box 2097,
Wellington C1; tel. 735735

Nigeria: Associated Electronic Products (Nigeria) Ltd.,
Ikorodu Road, P.O.B. 1921, Lagos; tel. 900160/61

Nippon: NF Trading Co. Ltd.,
Kirimoto Bldg. 11-2,
Tsunashima Higashi 1 - Chome, Kohoku-ku,
Yokohama

Norge: Norsk A.S. Philips,
Dept. Industry and Telecommunication
Postboks 1, Manglerud, Oslo-6; tel. (2) 680200

Oesterreich: Oesterreichische Philips Industrie GmbH,

www.manualsplus.com
1004627

Av. Alfonso Ugarte 1268,
Apartado Aereo 1841, Lima 100; tel. 326070

Philippines. Philips Industrial Development Inc.,
2246 Pasong Tamo, P.O.B. M.C.C. 911,
Makati, Metro, Manila; tel. 868951/868959

Portugal: Philips Portuguesa S.A.R.L.,
Av. Eng.º Duarte Pacheco 6, Apartado 1331, Lisboa 1000;
tel. (19) 683121
Service Centre:
Servicos Técnicos Profissionais, Outurela,
2795 Linda-a-Velha; tel. (19) 683121

Saoudi Arabia: Delegate Office Philips Industries,
Sabreen Bldg., Airport Road, P.O. Box 9844,
Riyadh; tel. 4777808/4778463

Schweiz-Suisse-Svizzera: Philips A.G.,
Allmendstrasse 140, Postfach, CH-8027 Zürich;
tel. (1) 4882211/4882629

Singapore: Philips Singapore Private Ltd.,
Lorong 1, Tao Payoh, 1st floor,
P.O. Box 340, Toa Payoh Central Post Office,
Singapore 1231; tel. (2) 538811/537622

South Africa: South African Philips (Pty) Ltd.,
2 Herb Street, New Doornfontein, P.O.B. 7703,
Johannesburg 2000; tel. (11) 6140411

South-Korea: Philips Electronics (Korea) Ltd.,
G.P.O. Box 3680, Seoul; tel. 794 5011/5

Suomi: Oy Philips AB.,
Kaivokatu 8,
P.O. Box 10255,
SF-00101 Helsinki 10; tel. 17271
Service Centre:
P.O. Box 11, SF-02631 Espoo 63;
tel. (0) 523122

Sverige: Philips Försäljning AB,
Div. Industrielektronik, Lidingövägen 50,
Fack, S11584 Stockholm; tel. (8) 635000

Syria: Philips Moyen-Orient S.A.R.L., Rue Fardoss 79,
Immeuble Kassas and Sadate, B.P. 2442, Damas;
tel. 118605/221650

Taiwan: Philips Taiwan Ltd.,
San Min Building, 57-1 Chung Shan North Rd., Sec. 2,
P.O. Box 22978, Taipei;
tel. (2) 5631717

Tanzania: Philips (Tanzania) Ltd.,
P.O. Box. 20104, Dar es Salaam; tel. 29571

Thailand: Philips Electrical Co. of Thailand Ltd.,
283 Silom Road, P.O. Box 961, Bangkok 5;
tel. 233-6330/9

Tunisia: S.T.I.E.T., 32 bis, Rue Ben Ghedhahem,
Tunis; tel. 244268

Türkiye: Türk Philips Ticaret A.S.,
Posta Kutusu 504, Beyoglu,
Istanbul 1; tel. 435910

United Arab Emirates: Philips Middle East B.V.,
Dubai International Trade Centre, Level 11,
P.O. Box 2969, Dubai; tel. 475267

Uruguay: Industrias Philips del Uruguay S.A.,
Avda Uruguay 1287, Casilla de Correo 294,
Montevideo; tel. 915641

U.S.A.:
Philips Test and Measuring Instruments Inc.,
California, Garden Grove 92645
12882 Valley View Street, Suite 9;
tel.: (213) 594-8741/(714) 898-5000
California, Milpitas 95035
489 Valley Way;
tel. (408) 946-6722
Florida, Winter Park 32789
1850 Lee Road, Suite 229;
tel. (305) 628-1717
Georgia, Norcross 30071
7094 Peachtree Industrial Blvd., Suite 220;
tel. (404) 586-0238
Illinois, Itasca 60143
500 Park Blvd., Suite 1170;
tel. (312) 773-0616
Massachusetts, Woburn 01801
21 Olympia Avenue;
tel. (617) 935-3972
Minnesota, Minneapolis 55420
7801 Metro Parkway, Suite 109;
tel. (612) 854-2426
New Jersey, Mahwah 07430
85 McKee Drive;
tel. (201) 529-3800, Toll-free (800) 631-7172

Venezuela: Industrias Venezolanas Philips S.A.,
Av. Ppal de los Ruices,
Apartado Aereo 1167, Caracas 107;
tel. (2) 393811/353533

Zaire: S.A.M.E./S.Z.A.R.L., B.P. 16636, Kinshasa;
tel. 31693

Zambia: Philips Electrical Zambia Ltd.,
Mwenbeshi Road, P.O.B. 31878, Lusaka;
tel. 218511

Zimbabwe: Philips Electrical (PVT) Ltd.,
62 Umtali Road, P.O. Box 994, Beverley/Harare;
tel. 47211

For information on change of address:
Philips Export B.V.,
Scientific and Industrial Equipment Division,
Test and Measuring Instruments, Building TQ III-4, P.O. Box 218,
5600 MD Eindhoven - The Netherlands

For countries not listed here:
Philips Export B.V., S&I Export,
Test and Measuring Instruments, Building TQIII-3, P.O. Box 218,
5600 MD Eindhoven - The Netherlands;
Tel. (40) 782285

T&M/830401